



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado

Facultad de Educación

Unidad de Posgrado

**Impacto de la aplicación del método científico con
soporte informático en el aprendizaje de la química de
los estudiantes del quinto semestre, Escuela de
Química y Biología - Universidad Técnica de Manabí -
Ecuador, 2015**

TESIS

Para optar el Grado Académico de Doctor en Educación

AUTOR

Herman Arnulfo CEVALLOS SÁNCHEZ

ASESOR

Francis DÍAZ FLORES

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Cevallos, H. (2017). *Impacto de la aplicación del método científico con soporte informático en el aprendizaje de la química de los estudiantes del quinto semestre, Escuela de Química y Biología - Universidad Técnica de Manabí - Ecuador, 2015*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS

Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

UNIDAD DE POSGRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS PRESENTADA POR EL GRADUANDO DON HERMAN ARNULFO CEVALLOS SÁNCHEZ PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN EDUCACIÓN

298 En la ciudad de Lima, a los 18 días del mes de mayo del 2017, siendo 01:00 p.m. se reunió en acto público en el Salón de Grados de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el Jurado Examinador integrado por la Dra. MARGARITA PAJARES FLORES (Presidente), Dra. FRANCIS DÍAZ FLORES (Asesora), Dr. ABELARDO CAMPANA CONCHA (Jurado Informante) y la Dra. OFELIA SANTOS JIMÉNEZ (Jurado Informante) y la Dra. TAMARA PANDO EZCURRA (Miembro del Jurado), para recepcionar la sustentación de la tesis **IMPACTO DE LA APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA DE LOS ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE, ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA - UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ - ECUADOR, 2015** que presenta el graduando don HERMAN ARNULFO CEVALLOS SÁNCHEZ, para optar el Grado Académico de Doctor en Educación.

Para el efecto, el Jurado Examinador tuvo a la vista el informe favorable del Jurado Informante integrado por la Dra. FRANCIS DÍAZ FLORES (Asesora), Dr. ABELARDO CAMPANA CONCHA (Jurado Informante) y la Dra. OFELIA SANTOS JIMÉNEZ (Jurado Informante).

Después de haber escuchado la sustentación del graduando, el Jurado Examinador procedió a formular las preguntas reglamentarias y, luego de una deliberación en privado, decidió otorgarle el calificativo de

Muy Bueno 18 (dieciocho)

Como testimonio del acto que culminó a las 2:25 p.m. horas, cada uno de los miembros del Jurado Examinador procedió a suscribir el acta, para que se remita a las instancias correspondientes y se expida, previo trámite administrativo, el diploma que acredite a don HERMAN ARNULFO CEVALLOS SÁNCHEZ, para optar el Grado Académico de Doctor en Educación.


Dra. MARGARITA PAJARES FLORES

Presidente


Dra. FRANCIS DÍAZ FLORES

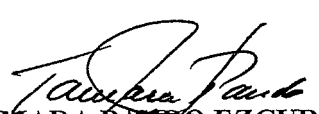
Asesora


Dr. ABELARDO CAMPANA CONCHA

Jurado Informante


Dra. OFELIA SANTOS JIMÉNEZ

Jurado Informante


Dra. TAMARA PANDO EZCURRA
Miembro del Jurado

DEDICATORIA

“Hay felicidad cuando nada exigimos del mañana y aceptamos del hoy, con gratitud, lo que nos trae. La hora mágica llega siempre”.

Hermann Hesse.

Esta hora mágica ha llegado para decir que solo una cosa en el mundo es más hermoso y mejor que la mujer... ¡la Madre!

A ti madre, Pura Sánchez, por haberme dado la vida y la fortaleza para romper todos los obstáculos. A ti amiga, esposa y madre de mis hijos, Yanina Marcillo, por ser compañera fiel durante esta larga travesía y sacrificado tiempo de formación.

A mi padre, Junner H. Cevallos +, precursor de un sueño que hoy hago realidad y que dedico a la distancia.

A mis hijos: Herman, Gema y Mateo, a quienes les robe un poco de su tiempo a cambio de un mañana prometedor

A mis hermanos: Mirella, Kendrú, Yadira y Kenia, los amigos incondicionales quienes me animaron a seguir adelante.

A mis tíos maternos: Zoila, Delia y José Sánchez; aquellas personas que me apoyaron de manera incondicional y a quienes quiero y admiro por su valía. A mi primo Carlos, quien impulso y condujo mis pasos para ingresar en este sendero.

Herman Cevallos

AGRADECIMIENTO

"La sencillez consiste en hacer el viaje por la vida, solo con el equipaje necesario"

Charles Dudley Warner

Hoy cargo el equipaje, con el agradecimiento a Dios en nombre de su hijo Jesús por ser mi guía y amigo espiritual; y el sincero reconocimiento a quienes me apoyaron en esta fase de formación; logro que no es solo mío, sino de todos y de cada uno que estuvieron animándome y creyendo en mí...

En esta oportunidad, dejo constancia de mi agradecimiento a la Universidad Técnica de Manabí, forjadora de cultura y conocimientos; aquella que apostó en mí y me permitió encontrar las raíces y la esencia del espíritu hasta alcanzar la meta propuesta.

A la Universidad Técnica de Babahoyo por brindarme la posibilidad y acogerme en primera instancia como miembro proponente del doctorado, formación que hoy ya es una realidad.

A mi Asesora de Tesis: Dra. Francis Díaz Flores, y al Maestro Dr. Abelardo R. Campana Concha, por sus sabias orientaciones y ejemplo de profesionalidad.

A mis compañeros y amigos y de aula, a quienes recordare siempre... mi más profundo agradecimiento.

Herman Cevallos.

ÍNDICE

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice	iv
Índice de tablas	vi
Índice de gráficos	ix
Resumen	xi
Abstract	xii
Resumen	xiii
Introducción	xiv

CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Fundamentación del problema de investigación	19
1.2. Planteamiento del problema	21
1.3. Objetivos de la investigación	25
1.4. Justificación o significatividad	26
1.5. Formulación de la hipótesis	39
1.6. Identificación de variables	41
1.7. Metodología de la investigación	42
1.8. Glosario de termino	51

CAPITULO II: MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación	53
2.2. Bases teóricas	82
2.2.1. Método científico con soporte informático	84
2.2.1.1. La ciencia y el método científico	84
2.2.1.1.1. El concepto de Ciencia	85
2.2.1.1.2. El método científico	91
2.2.1.1.2.1. Características	95
2.2.1.1.2.2. Fases del proceso	97
2.2.1.2. Educación, ciencia y tecnología	105

2.2.1.2.1. Soporte informático	106
2.2.1.2.2. Nuevas Tecnologías de información	108
2.2.1.2.2.1. Aplicaciones de Microsoft Office	117
2.2.1.2.2.1.1. Microsoft Excel	117
2.2.1.2.2.1.2. Aplicaciones de Google Drive	119
2.2.1.2.2.1.3. Aplicación de B – Virtual	120
2.2.1.2.2.1.4. Aplicación de E – Virtual	121
2.2.1.2.2.1.5. Aplicación de Simuladores	122
2.2.1.3. Organización del aprendizaje	123
2.2.1.3.1. Sistema de Gestión del aprendizaje	124
2.2.2. Aprendizaje de la Química	125
2.2.2.1. Taxonomía	126
2.2.2.1.1. La taxonomía de Bloom y el pensamiento crítico	128
2.2.2.2. La educación en química	139
2.2.2.2.1. Tipos de aprendizaje	146
2.2.2.2.2. Estilos de aprendizaje	150
2.2.2.2.3. Ambientes de aprendizaje	152

CAPITULO III: ESTUDIO EMPIRICO

3.1. Presentación, análisis e interpretación de los datos independiente	153
3.2. Presentación y análisis e interpretación de los datos de la variable dependiente: aprendizaje de la química	163
3.3. Proceso de prueba de hipótesis	187
3.4. Discusión de los resultados	200

Conclusiones	205
---------------------	-----

Recomendaciones	206
------------------------	-----

Bibliografía	207
---------------------	-----

Anexos

• Matriz de problematización	214
• Otros	220

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla nº 01:	Data de variable 01: Resultados de comprobación; Aplicación del método científico con soporte informático.	154
Tabla nº 02:	Confrontación de resultados de frecuencia de aplicación promedio por estudiantes de acuerdo a los criterios de la dimensión: fases del método científico	156
Tabla nº 03:	Confrontación de resultados de frecuencia de aplicación promedio por estudiantes de acuerdo a los criterios de la dimensión: Componentes de actividades del aprendizaje	158
Tabla nº 04:	Confrontación de resultados de frecuencia de aplicación por estudiantes de acuerdo a los criterios de la dimensión: nuevas tecnologías de información	160
Tabla nº 05:	Aplicación de las nuevas tecnologías de información	162
Tabla nº 06:	Frecuencia de la variable niveles de aprendizaje de la química del Pre test y post test del grupo control	164
Tabla nº 07:	Frecuencia de la variable dependiente: niveles de aprendizaje de la química del pre test y post del grupo experimental	165
Tabla nº 08:	Frecuencia de la variable dependiente: niveles de aprendizaje de la química del pre test y post del grupo experimental	166
Tabla nº 09:	Frecuencia de la variable dependiente: niveles de aprendizaje de la química del pre test y post del grupo experimental	167
Tabla nº 10:	Frecuencia de la variable dependiente: niveles de aprendizaje de la química del post test del grupo control y experimental	168
Tabla nº 11:	Frecuencia y porcentajes de la variable aprendizaje de la química pre test grupo control	169
Tabla nº 12:	Frecuencia de la variable aprendizaje de la química pre test grupo experimental	170

Tabla nº 13:	Frecuencia y porcentajes de la variable aprendizaje de la química pos test grupo control	171
Tabla nº 14:	Frecuencia y porcentajes de la variable aprendizaje de la química pos test grupo experimental	172
Tabla nº 15:	Frecuencias de la dimensión conocimiento pos test grupo control	173
Tabla nº 16:	Frecuencias de la dimensión conocimiento pos test grupo experimental	174
Tabla nº 17:	Frecuencias de la dimensión conocimiento pos test grupo control	175
Tabla nº 18:	Frecuencias de la comprensión pos test grupo experimental	176
Tabla nº 19:	Frecuencias de la dimensión aplicación de la química pos test grupo control	177
Tabla nº 20:	Frecuencias de la dimensión aplicación de la química pos test grupo experimental	178
Tabla nº 21:	Frecuencia de la dimensión análisis de la química pos test grupo control	179
Tabla nº 22:	Frecuencia de la dimensión análisis de la química pos test grupo experimental	180
Tabla nº 23:	Frecuencias de la dimensión síntesis de la química pos test grupo control	181
Tabla nº 24:	Frecuencia de la dimensión síntesis de la química pos test grupo experimental	182
Tabla nº 25:	Frecuencias pre test dimensión evaluación grupo control	183
Tabla nº 26:	Frecuencia pre test dimensión evaluación grupo experimental	184
Tabla nº 27:	Frecuencias pos test dimensión evaluación grupo control	185
Tabla nº 28:	Frecuencia pos test dimensión evaluación grupo experimental	186
Tabla nº 29:	Diferencia de medias de hipótesis general	187

Tabla nº 30:	Significancia bilateral de la hipótesis general	187
Tabla nº 31:	Diferencia de medias de la hipótesis específica 1	189
Tabla nº 32:	Significancia bilateral de la hipótesis específica 1	190
Tabla nº 33:	Diferencia de medias de la hipótesis específica 2	191
Tabla nº 34:	Significancia bilateral de la hipótesis específica 2	192
Tabla nº 35:	Diferencia de medias de la hipótesis específica 3	193
Tabla nº 36:	Significancia bilateral de la hipótesis específica 3	194
Tabla nº 37:	Diferencia de medias de la hipótesis específica 4	195
Tabla nº 38:	Significancia bilateral de la hipótesis específica 4	196
Tabla nº 39:	Significancia bilateral de la hipótesis específica 5	197
Tabla nº 40:	Diferencia de medias de la hipótesis específica 5	198
Tabla nº 41:	Significancia bilateral de la hipótesis específica 6	199
Tabla nº 42:	Diferencia de medias de la hipótesis específica 6	200

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico nº 01:	Confrontación de resultados de frecuencia de aplicación por dimensiones de la variable independiente	155
Grafico nº 02:	Confrontación de resultados de frecuencia de aplicación por estudiantes de acuerdo a los criterios de la dimensión: fases del método científico	157
Grafico nº 03:	Confrontación de resultados de frecuencia de aplicación promedio por estudiantes de acuerdo a los criterios de la dimensión: Componentes de actividades del aprendizaje	159
Graficonº 04:	Confrontación de resultados de frecuencia de aplicación por estudiantes de acuerdo a los criterios de la dimensión: nuevas tecnologías de información	161
Grafico nº 05:	Aplicación de las nuevas tecnologías de información	162
Grafico nº 06:	Frecuencia de la variable niveles de aprendizaje de la química del Pre test y post test del grupo control	164
Grafico nº 07:	Frecuencia de la variable dependiente: niveles de aprendizaje de la química del pre test y post del grupo experimental	165
Grafico nº 08:	Frecuencia de la variable dependiente: niveles de aprendizaje de la química del pre test y post del grupo experimental	166
Grafico nº 09:	Frecuencia de la variable dependiente: niveles de aprendizaje de la química del pre test y post del grupo experimental	167
Grafico nº 10:	Frecuencia de la variable dependiente: niveles de aprendizaje de la química del post test del grupo control y experimental	168
Grafico nº 11:	Frecuencia y porcentajes de la variable aprendizaje de la química pre test grupo control	169
Grafico nº 12:	Frecuencia de la variable aprendizaje de la química pre test grupo experimental	170

Grafico nº 13:	Frecuencia y porcentajes de la variable aprendizaje de la química pos test grupo control	171
Grafico nº 14:	Frecuencia y porcentajes de la variable aprendizaje de la química pos test grupo experimental	172
Grafico nº 15:	Frecuencias dimensión conocimiento pos test grupo control	173
Grafico nº 16:	Frecuencias de la dimensión conocimiento pos test grupo experimental	174
Grafico nº 17:	Frecuencias de la dimensión conocimiento pos test grupo control	175
Grafico nº 18:	Frecuencias de la comprensión pos test grupo experimental	176
Grafico nº 19:	Frecuencias de la dimensión aplicación de la química pos test grupo control	177
Grafico nº 20:	Frecuencias de la dimensión aplicación de la química pos test grupo experimental	178
Grafico nº 21:	Frecuencia de la dimensión análisis de la química pos test grupo control	179
Grafico nº 22:	Frecuencia de la dimensión análisis de la química pos test grupo experimental	180
Grafico nº 23:	Frecuencias de la dimensión síntesis de la química pos test grupo control	181
Grafico nº 24:	Frecuencia de la dimensión síntesis de la química pos test grupo experimental	182
Grafico nº 25:	Frecuencias pre test dimensión evaluación grupo control	183
Grafico nº 26:	Frecuencia pre test dimensión evaluación grupo experimental	184
Grafico nº 27:	Frecuencias pos test dimensión evaluación grupo control	185
Grafico nº 28:	Frecuencia pos test dimensión evaluación grupo experimental	186

RESUMEN

El principal objetivo de esta investigación, consistió en evaluar el impacto que produce la aplicación del Método científico con soporte informático en el aprendizaje de la Química de los estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología en la Universidad Técnica de Manabí - Ecuador, 2015.

Partiendo de una investigación cuantitativa y de nivel explicativa, de tipo cuasi experimental; se intervino una población de 52 estudiantes, conformándose dos grupos: control y experimental. Para la variable dependiente, se instrumentó dos pruebas de conocimiento; en el pre-test se determinó el nivel de similitud de los grupos y en el pos-test las diferencias alcanzadas en relación a los niveles de aprendizaje; para el tratamiento de la variable independiente se acompañaron 8 sesiones de clase a través de una lista de cotejo.

Se manejó la t student y análisis de varianza, a un nivel de 95% de confiabilidad y $P < 0.05$ de significancia. Los resultados representaron la significancia de $P = 0.00$ siendo menor al 5%, existiendo diferencia de medias de 3.89 puntos entre el pre y pos test para ambas variables, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna o de trabajo, confirmándose que el método aplicado mejoró significativamente el aprendizaje de la Química en la población estudiada.

Palabras clave: Método científico, soporte informático, Taxonomía de Bloom, aprendizaje.

.

ABSTRACT

The main objective of this research was to evaluate the impact of the application of the Scientific Method with computer support in the learning of Chemistry of the students of the fifth semester of the School of Chemistry and Biology at the Technical University of Manabí, Ecuador, 2015.

Starting from a quantitative research and explanatory level, of quasi experimental type; A population of 52 students was involved, forming two groups: control and experimental. For the dependent variable, two knowledge tests were implemented; In the pre-test the level of similarity of the groups was determined and in the post-test the differences reached in relation to the levels of learning; For the treatment of the independent variable, 8 class sessions were accompanied by a checklist.

Student t and analysis of variance were handled at a 95% confidence level and $P < 0.05$ significance. The results represented the significance of $P = 0.00$ being less than 5%, there being a mean difference of 3.89 points between the pre and posttest for both variables, therefore the null hypothesis is rejected and the alternative or work is accepted, being confirmed That the applied method significantly improved the learning of Chemistry in the study population.

Keywords: Scientific method, computer support, Bloom taxonomy, learning.

RESUMEN

The main objective of this study is to evaluate the impact of the application of the Método científico with soporte informático en el aprendizaje de la Química de los estudiantes of the Fifth Semester of the Escuela de Química y Biología at the Universidad Técnica de Manabí - Ecuador, 2015.

Starting from an exploratory and experimental explanation, experimental type; If we interview a población de 52 estudiantes, conformados dos grupos: control y experimental. Before the dependent variable, if instrumento dos pruebas de conocimiento; En el pre-test se determinó el niv de similitud de los grupos y en el pos-test las diferencias alcanzadas en relación a los niveles de aprendizaje; Before the negotiation of the variable independiente if acompañaron 8 sesiones de clase across a list of cotejo.

If the student has an analytical degree of variance, the level is 95%, but it is configurable and $P < 0.05$ de significancia. Los resultados represent the significance of $P = 0.00$ being 5% lower, with a difference of 3.89 points in the pre and post test for ambas variables, but so much if rechaza the hypotesis zero and if the alternative or de trabajo, confirmándose This way the aplicado mejoró signifies the opening of the Química and the piercing estudia.

Palabras clave: Método científico, soporte informático, Taxonomía de Bloom, aprendizaje.

INTRODUCCIÓN

Frente a la diversidad contextual de aprendizaje en la Educación Superior y al enfoque particular de esta era digital que pretende a través del sistema de educación Ecuatoriana, elevar el nivel de la calidad educativa; que centra su interés en la cultura, la ciencia y la tecnología; se destina el Tema: “Impacto de la aplicación del método científico con soporte informático en el aprendizaje de la química de los estudiantes del quinto semestre, escuela de química y biología - Universidad Técnica de Manabí - Ecuador, 2015”; con el propósito fundamental, de evaluar el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en el aprendizaje de la química de los estudiantes a nivel superior.

Asistiendo a los grupos de control y experimental; se inició desde la descripción y análisis de los niveles alcanzados, según la taxonomía de Bloom; resultados obtenidos por la aplicación instrumental de una lista de cotejo que acompañó la praxis educativa y el test de conocimiento (pre-prueba y post-prueba), estructurada por dimensiones; cuyas conclusiones evidencian que sus niveles responden a la metodología aplicada.

Desde esta instancia investigativa, se provoca satisfacer la interrogante: ¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del Método científico con soporte informático en el aprendizaje de la Química de los estudiantes del quinto semestre, Escuela de Química y Biología - ¿Universidad Técnica de Manabí - Ecuador, 2015? De esta manera, se presenta una estructura investigativa, que detalla:

En el Capítulo I: Planteamiento del Estudio; se denota el fundamento del problema, asistiendo que la educación superior en nuestro país ha tenido un retraso considerable porque no se han preocupado en la formación de formadores en áreas de especialidad; cabe citar el campo de formación pedagógica de la ciencias experimentales de Química y Biología, enfatizando

que existe debilidades en los dominios didácticos y científicos con implicancias tecnológicas como medio y recurso que generen conocimientos y que no se reduzca en un medio de comunicación como sistema de información, canalizando la calidad en las competencias de los futuros profesionales en el ámbito laboral que responda a las necesidades y exigencias de la sociedad, la producción y la firme responsabilidad del equilibrio y conservación ambiental.

Así (James M, 2010), hace referencia, asistiendo que la sociedad requiere que sus maestros posean una educación universitaria de calidad en donde se brinde un entrenamiento específico como maestros, que provoquen y garanticen un incremento sostenible y ascendente en su nivel educativo; para ello, considera que es primordial que el docente se prepare de forma permanente, que sea autodidacta, innovador de los procesos, motivador y estimulador de aprendizajes, responsables de la formación y orientador ético; solo así y de esta manera, podrá afianzar el conocimiento, reforzando lo intelectual, lo personal y social de sus estudiantes. De la misma manera, se presentan las hipótesis y el manejo de variables.

Dentro de este planteamiento se tipifica la metodología de investigación cuantitativa y bivariable, asumiendo el modelo clásico cuasi experimental que se sustenta en (Arias, 1999); sometiendo a estudio dos grupos (control y experimental) a determinadas condiciones y estímulos (variable independiente), para observar los efectos que se producen (variable dependiente); es de nivel explicativa; encargándose en buscar el por qué de los hechos, mediante la relación o influencia de causa – efecto. – hipotético inductivo – deductivo; partiendo, de la descripción y análisis de los niveles de aprendizaje, según la taxonomía de Bloom; resultados que se obtienen mediante la aplicación test de conocimiento (pre-prueba y post-prueba), estructurada por dimensiones; a ello se suma la aplicación instrumental de una lista de cotejo que acompaña la praxis educativa bajo la orientación del método científico con soporte informático. En la misma instancia se define un glosario de términos que caracterizan los elementos sustantivos manejados en la investigación.

En el capítulo II: Marco Teórico; se asisten investigaciones que anteceden este trabajo y que fueron realizadas a nivel nacional e internacional, referentes que se relacionan con las variables de estudio; además se especifican bases teóricas fundamentales enmarcadas en las categorías del método científico, entendiendo para el efecto que la ciencia en la química es una actividad dinámica e integral, en donde se da una constante interacción de pensamiento y acción basada en la resolución de problemas; así (Daub, y otros, 2005) afirman que la "Ciencia es el conocimiento organizado sobre las cosas que se observan en la naturaleza...".(p.2).

El soporte informático, afianzando el sustento donde se cita que el soporte informático es una aplicación informática, es un tipo de software que permite al usuario realizar uno o más tipos de trabajo. Son aquellos programas que permiten la interacción entre usuario y computadora (comunicación), dando opción al usuario a elegir opciones y ejecutar acciones que el programa le ofrece. (Miller, 2010, pág. 10).

Por otra parte, la organización de los aprendizajes, conforme al (Reglamento de Régimen Académico (codificado), RPC-SE-13-No.051-2013, (Artículo reformado mediante Resolución RPC-SO-45-No.535-2014, adoptada por el Pleno el 17 de diciembre del 2014 y RPC-SE-03-No.004-2016); considerado en el CAPÍTULO II ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE; Artículo 15.- Actividades de aprendizaje, con el numeral 1 y literales a y b; numeral 2 y 3 (pp. 10 - 11), las actividades del aprendizaje: Docencia (asistido y colaborativo), Prácticas de aplicación y experimentación de los aprendizajes y Actividades de aprendizaje autónomo. Sumando a ello, se acoge el sustento teórico de la Taxonomía propuesta por (Bloom, 1979) en que la estructura, los niveles de aprendizaje tiene una complejidad ascendente: conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación

En el Capítulo III: Estudio Empírico; se hace la presentación de los resultados desde la perspectiva de análisis e interpretación. Procesos de prueba de

hipótesis y la discusión de los resultados para lo cual se utilizaron métodos estadísticos, descriptivos y estadísticos inferenciales. En los métodos estadísticos se aplicó distribución de frecuencias y diagramas de barras; prueba de hipótesis.

Los resultados de la investigación son contrastados con las hipótesis, t student, análisis de varianza; en la misma se determina la existencia de diferencias significativas a un nivel de 95% de confiabilidad y $P < 0.05$ de significancia entre la aplicación del método científico con soporte informático y los niveles de aprendizaje que se generan en la química de los estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí.

A esta estructura se suman las conclusiones y recomendaciones que entran en cuestión asumiendo una postura crítica que favorezca en los estudiantes el desarrollo de capacidades significativas y funcionales ante los retos y límites de las Ciencias y la Tecnología, incorporados en los contextos sociales, ambientales, culturales y éticos, con la finalidad de que los estudiantes tomen decisiones propias, pertinentes, importantes y controversiales; es decir, que generen discusión y por ende nuevos aprendizajes.

Finalmente, el presente trabajo de investigación sirve de apoyo a los docentes de las áreas del conocimiento de las ciencias experimentales a nivel superior, con aplicación equilibrada en el nivel de bachillerato de la educación básica superior y demás personas que estén interesadas en mejorar su labor en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química; reconociendo que uno de los grandes cuestionamientos al quehacer educativo hoy, tiene relación con las estrategias que se utilizan a la hora de facilitar los contenidos a los estudiantes.

“La función inherente al quehacer científico consiste en estudiar de manera sistemática y profunda la naturaleza y la sociedad para obtener nuevos conocimientos”. (UNESCO, 1999). Así como, se hace énfasis en el aprendizaje; (Duart & Sangrà Morer, 2000), afirman que:

Para que el estudiante pueda ejercer la libertad de aprovechar al máximo el apoyo que se le ofrece, de planificar su progreso de aprendizaje universitario y de regular su propio ritmo de trabajo, es necesario tener presente dos puntos cruciales en la formación por medio de la web: la calidad pedagógica y el énfasis en el apoyo personalizado. Sin calidad pedagógica y sin un apoyo personalizado, el estudiante difícilmente podrá realizar su propio aprendizaje (p.9).

EL TESISISTA

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Fundamentación del problema

El cambio de la educación no depende del sistema en sí, como estructura; sino más bien de la integración decidida del sujeto y el cambio de estructuras mentales de los mismos, que integran el sistema educativo; por ello, el cambio de la educación dependerá fundamentalmente de la gestión de su personal académico, ya que éste deberá ser el actor y coautor protagónico de todas y cada una de las transformaciones que deberán gestarse en la formación de grado, en ámbitos de docencia, (pedagógicos, investigativo y de vinculación con la colectividad).

En la actualidad, hablar o hacer educación, es adentrarse en un tema problemático, candente, con serias implicaciones contextuales del sistema educativo; por cuanto la educación es el motor que transforma, desarrolla o estanca a los pueblos, consecuentemente, quienes están involucrados en educación cualquiera que sea el nivel o categoría, definitivamente debe estar consciente del grado de responsabilidad y seriedad del compromiso laboral – profesional con la Institución, los alumnos y la sociedad. Desde esta perspectiva, es necesario definir que el método es una herramienta indispensable en el trabajo educativo, sino se utiliza un método la acción no es eficaz. Por lo consiguiente, actuar con método se opone a todo hacer casual y desordenado; trabajar con método es lo mismo que ordenar los acontecimientos para alcanzar un objetivo.

Es así, que se llega a la concepción, que el método es obrar, decir o hacer con orden una cosa; tomando en cuenta que la educación presupone una ordenación de principios y de normas que aseguren su realización. En otra instancia, se debe asumir que todo método está determinado por los fines y estos tienen un sentido histórico y funcional de acuerdo con la época y con las necesidades de los individuos. Por lo tanto, no puede pensarse en

un método de aplicación universal, que sirve para cualquier individuo y en cualquier circunstancia. Por eso, la idea de un método único no es aceptable.

En síntesis, el método es un elemento necesario para trabajar en la ciencia y descubrir sus verdades; estableciéndose que el método es el instrumento y medio necesario para la investigación, sistematización, exposición y divulgación de los conocimientos.

Sumando a ello, la necesidad de fortalecer al método, asumiendo el complemento tecnológico como soporte informático para garantizar la interacción educativa, la búsqueda de datos, la organización de la información y la simulación como parte de esa interacción controlada de la réplica de hechos o fenómenos provocados en laboratorio de manera artificial y dimensional.

Además, permite alfabetizar la acción educativa en el uso de hardware y software en los nuevos escenarios. Estos procesos educativos de educación superior se caracterizan por la intencionalidad educativa, y la planificación y el desarrollo sistemático de un conjunto de prácticas educativas específicas que tienen como finalidad el desarrollo de competencias profesionales y la facilitación de la construcción de conocimiento por parte de los estudiantes.

De esta forma, se busca la calidad educativa de sus prácticas como finalidad en su docencia y ejemplifican una parte de la gran diversidad de prácticas relacionadas con la educación con la aplicabilidad del método científico con soporte informático existente en la actualidad en la educación superior; de esta manera, surge el concepto de mejorar los niveles de aprendizaje como alternativa de verificación inmediata en el proceso de formación y como resultado de aquello viene a ser la pertinencia educativa lo que permite la movilidad y convalidaciones entre

diferentes países. En otra instancia, los resultados de aprendizaje describen lo que los estudiantes son capaces de demostrar en término de conocimiento, destrezas y actitudes; bajo este contexto fundamentado se formula el problema general con rigurosidad científica.

En los actuales momentos, frente al desarrollo vertiginoso de la ciencia, reflejar la enfatizada orientación de la teoría, experimentación e investigación en el proceso de formación en Química y Biología, se requiere de la implementación de una dinámica entre los componente didácticos; capaz de dinamizar y articular metódicamente las actividades de aprendizaje de la ciencia, la educación y la tecnología; toda vez que este ejercicio profesional ha sido reducido a la práctica académica pizarrista, de contenidos repetitivos, carente de actividades experimentales sin utilidad práctica de la ciencia, imposibilitando la generación de aprendizajes colaborativos, significativos y funcionales.

1.2. Planteamiento del problema

En análisis del contexto de los sujetos de aprendizaje (docente – docente) de la Escuela de Química y Biología de la Facultad de Filosofía, letras y ciencias de la Educación, sirviendo de referencia para el estudio investigativo la asignatura de química del quinto semestre del periodo 2015; se resalta que el número de estudiantes de esta Escuela es cada vez menor; producto de la implementación del sistema de ingreso al nivel superior, asumiendo los 800 puntos que deben obtener los estudiantes postulantes a educación; indistintamente que los aspirantes tienen alto nivel de deficiencias en las áreas de ciencias básicas como la química, física, matemáticas y lenguaje.

El problema se ahonda mucho más al hacer énfasis, en que los estudiantes en la actualidad no quieren tomar carreras en el área de la química, lo que hace notar que existe desmotivación, producto de la monotonía de las clases aplicadas en el aula, volviéndose cansadas,

repetitivas y poco útiles por no afianzar la aplicabilidad práctica que requiere la asignatura. Por lo consiguiente, se está conduciendo el conocimiento desde la perspectiva poco atractiva; toda vez que este ejercicio profesional ha sido reducido a la práctica académica pizarrista, de contenidos repetitivos, carente de actividades experimentales sin utilidad práctica de la ciencia, imposibilitando la generación de aprendizajes colaborativos, significativos y funcionales.

Por otra parte, una de las grandes falencias del sistema educativo ecuatoriano, es el relacionado con los estándares de calidad alcanzados por los estudiantes de EGB y Bachillerato en el área de Ciencias Naturales, Química y Biología. Según registros tomados de la Plataforma del Ministerio de Educación, en el Ecuador en el año del 2008 se trabaja en la incorporación de instrumentos de medición de rendimientos académicos a estudiantes de tercero, séptimo y décimo años de educación básica, tanto en el régimen costa como en el régimen sierra, en las tres áreas básicas del currículum: Lenguaje y Comunicación, Matemática y Ciencias Naturales. Para efecto de nuestro estudio centraremos nuestra atención solo en los datos que tengan relación con el área de Ciencias Naturales. En el año 2008, el Ministerio de Educación del Ecuador, MinEduc, genera un nuevo instrumento de evaluación denominado “Ser Ecuador”; en donde el Área de Ciencias Naturales obtiene el décimo año de Educación Básica tiene el mayor porcentaje de estudiantes entre regulares e insuficientes: 82,98%; le sigue el séptimo año de Educación Básica con 49,58%. El mayor porcentaje de estudiantes con notas excelentes se encuentra en séptimo año con 2,5%. A nivel nacional, en las pruebas de Matemática y Lenguaje y Comunicación, los puntajes son cercanos a la media global; mientras que en Ciencias Naturales y Estudios Sociales son en su mayoría menores. Además, se observa que en Matemática, el género masculino obtiene mejores promedios con respecto al género femenino; mientras que en el área de Lenguaje y Comunicación, el género femenino tiene mejores promedios.

Es así que en la actualidad el Centro de nivelación estudiantil de la Universidad, registra las mayores deficiencias académicas en áreas relacionadas a las ciencias naturales (Química con mayor énfasis).

En atención a este contexto problemático con determinada característica en la educación superior; se hace imprescindible considerar, que los métodos, la investigación y los soportes informáticos como recursos y medios didácticos empleados en el proceso de enseñanza – aprendizaje, tienen que corresponder al estado actual de la ciencia, del requerimiento social, productivo y al desarrollo competitivo de mercado como un reto de los cambios acelerados y dinámicos de una sociedad cambiante y globalizada; estimando que la ciencia como tal no genera avances significativos sino integra en su esencia otros saberes o áreas de conocimiento.

En el presente trabajo se Investigó cual es el impacto de la aplicación del método científico con soporte informático; implementando una metodología práctica con implicaciones didácticas, científicas, y tecnológicas, con el propósito de elevar los niveles de aprendizaje de la química, toda vez que al aplicar la propuesta, se habar estimulado el aprendizaje y desarrollado competencias teóricas – científicas con destrezas tecnológicas como sistema de información y comunicación que a la vez forme estudiantes investigativos capaces de resolver problemas y brinden posibles propuestas de atención y vinculación.

1.1.1. Problema general

¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del Método científico con soporte informático en el aprendizaje de la Química de los estudiantes del quinto semestre, Escuela de Química y Biología - Universidad Técnica de Manabí - Ecuador, 2015?

1.1.1.1. Problemas específicos

Del problema general se desagregan en los siguientes problemas específicos:

- a. ¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en el conocimiento de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015?
- b. ¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la comprensión de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015?
- c. ¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la aplicación de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015?
- d. ¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en el análisis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015?
- e. ¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la síntesis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015?
- f. ¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la evaluación de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015?

1.3. Objetivos de la investigación

Para configurar el estudio investigativo de forma pertinente y metodológica, se establecen los objetivos correspondientes en concordancia a la formulación del problema; planteándose en primera instancia el objetivo general y consigo, secuencialmente los objetivos específicos, para viabilizar la ejecución del proceso investigativo y marcar la ruta que conlleva a encontrar los resultados de impacto de la aplicación del método científico con soporte informático en el aprendizaje de la química de los estudiantes del quinto semestre, Escuela de Química y Biología - Universidad Técnica de Manabí - Ecuador, 2015; de esta manera se plantean los siguientes objetivos:

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el impacto que produce la aplicación del Método científico con soporte informático en el aprendizaje de la Química de los estudiantes del quinto semestre, Escuela de Química y Biología - Universidad Técnica de Manabí - Ecuador, 2015.

1.3.2. Objetivos específicos

- a. Determinar el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en el conocimiento de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015.
- b. Establecer el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la comprensión de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015.
- c. Identificar el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la aplicación de la Química en estudiantes

del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015.

- d. Analizar el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en el análisis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015.
- e. Definir el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la síntesis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015.
- f. Indagar el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la evaluación de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015.

1.4. Justificación o significatividad

La finalidad de este trabajo investigativo radicó en determinar el impacto de la aplicación del método científico con soporte informático en alcance de mejores niveles de aprendizaje de la química en los estudiantes del quinto nivel de la Escuela de Química y Biología de la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad técnica de Manabí en el 2015; ya que muchos de los estudiantes presentan deficiencias teóricas – prácticas que se evidencias en los rendimientos académicos obtenidos en ele transcurso de su formación y más aun en la aplicación del ejercicio pre profesional; lo que hace notar que es necesario que los estudiantes deben estar preparados metodológicamente en enseñar y aprender la química.

En la práctica diaria se observa que muchos de los docentes universitarios en esta asignatura no ejercitan la ciencia, lo cual reduce la actividad práctica y rompe con la dinámica didáctica como pares dialécticos del aprendizaje.

Formar licenciados en Pedagogía de la Química y Biología, que ejerzan la docencia en el área de las Ciencias Naturales, química y biología, en instituciones educativas a nivel de EGB superior y de bachillerato; con alto nivel científico, pedagógico e investigativo, preparados para resolver las problemáticas educativas que se presentan en la práctica; integrando conocimientos teóricos - prácticos, habilidades y valores a través de la interrelación de los elementos didácticos, de la ciencia y la tecnología, para satisfacer las necesidades que la sociedad del conocimiento demanda, a nivel local, regional, nacional e internacional, articulado a los principios del buen vivir.

Es por ello, que en atención a algunas tensiones de la vida moderna, la continua globalización de los conocimientos en el terreno individual, estudiantil, profesional, laboral, con la exigencia de un constante perfeccionamiento, entre otros factores, son situaciones a las que hay que hacer frente, orientando una metodología que vincule, al conocimiento y los saberes a través del alcance de estos objetivos:

Dominar el conocimiento disciplinar de las Ciencias Naturales en situaciones cotidianas de aprendizaje coadyuvando los procesos educativos en función de la didáctica, la ciencia, tecnología y la evaluación como mediadores de la interacción entre los sujetos de aprendizaje y el conocimiento.

Comprender los procesos y fenómenos cotidianos a partir del manejo metodológico científico con tratamiento teórico - práctico, para generar una cultura científica de conciencia responsable en la protección del medio

ambiente, en el uso racional de los recursos naturales y el mejoramiento de la calidad de vida.

Dominar la didáctica especial de la Ciencia Química y Biológica en los procesos de aprendizaje, mediante la aplicación de metodologías creativas e innovadoras, fundamentadas en el orden y responsabilidad para desarrollar competencias, como sustento de los estándares educativos.

Dominar procesos investigativos en contextos socioeducativos como parte del accionar profesional, a través de una metodología acorde a la línea y tipo de investigación, estimando la realidad circundante en que se genera la necesidad o situación problemática.

De igual manera, vinculados a la pertinencia se plantea:

Gestionar proyectos socioeducativos con enfoque investigativo aplicado al área de la educación en Ciencias Naturales, de la Química y la Biología a través de estudios metodológicos orientados a atender problemas de la formación académica, de la vida cotidiana o a controlar situaciones prácticas con responsabilidad y ética.

Diseñar estrategias alternativas en el contexto educativo para apoyar a los alumnos de acuerdo con sus características y necesidades de formación integral para fortalecer el desarrollo humano individual y colectivo.

Aplicar enfoques pedagógicos, psicológicos, sociológicos, epistemológicos y filosóficos en el desarrollo de su trabajo docente, mediante procesos educativos pertinentes, con líneas de intervención estratégica, fundamentando su accionar en el marco de una educación eficaz, inclusiva e innovadora.

En otra instancia, vinculados al aprendizaje se establece:

Desarrollar un pensamiento crítico, propio de una cultura química que genera ciencia, reconociendo su entorno y su relación con la naturaleza aprendiendo a respetar y a vivir en un desarrollo sustentable.

Generar prácticas de ciencias experimentales en laboratorio mediante la aplicación del método científico con soporte informático y metodologías didácticas que garanticen la confiabilidad de los resultados.

Utilizar la comunicación como proceso de aprendizaje y de aplicación en la formación profesional, mediante el uso adecuado de la gramática del idioma castellano y de sus habilidades cognitivas como la descripción, análisis y síntesis, optimizando la transmisión de información de manera oral y escrita.

Diseñar la planificación curricular en el marco de las exigencias del Sistema Educativo Ecuatoriano, mediante la utilización de una estructura funcional que incluya las precisiones de la enseñanza, con el fin de orientar su trabajo dentro del aula y minimizar al máximo la improvisación.

Desarrollar procesos de evaluación educativa y de aprendizajes en todas sus etapas, mediante técnicas e instrumentos actualizados, para valorar los resultados del accionar de gestión educativa intra y extra aula e institucional, lo que permite orientar la toma de decisiones oportunas y efectivas.

Por tanto, no basta que el universitario sólo capte teoría como parte de su conocimiento, sino también que se apropie de ello y pueda hacerlo útil en su vida cotidiana y en el ejercicio de su futura profesión; considerando que; la orientación de la transformación de las carreras de educación debe marcar la posibilidad de formar docentes para el sistema nacional educativo capaces de constituir un Colectivo de Inteligencia Social

Estratégica, que implemente un proceso de reflexión sobre los sistemas, contextos, procesos y fenómenos educativos que posibilite intervenciones que aseguren su calidad.

El modelo educativo pone de relieve la experiencia práctica de aprendizaje a partir del proceso de investigación – acción – participativa, como eje vertebrador del conocimiento de la ciencia, la tecnología, los saberes y de la realidad educativa, lo que promueve el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes, emociones y valores que garantizan la formación holística y permanente de los futuros docentes, así como su actualización, perfeccionamiento permanente y desarrollo a nivel personal y profesional.

Esto implica la descolonización disciplinar -imposiciones de modelos educativos exógenos a nuestra realidad- de los currículos, ya que la multiplicidad de variables y dimensiones que exige el aprendizaje del conocimiento científico e intelectual y de la realidad educativa establece la necesidad de una serie de integraciones entre la ciencia y los saberes, la teoría y la práctica, personal y grupal, singular y común, lo que permite la integralidad. (Pérez Gómez, 2012).

Estos acápites, justifican la necesidad de implementar una investigación que provea de resultados válidos para tomar decisión de intervención pertinente y oportuna no solo como una propuesta de innovación metodológica sino también como política de permanencia y promoción de los sujetos de aprendizaje, denominándoseles así al personal académico y docente que se asientan sobre los siguientes pilares:

- a. La aplicación de metodologías activas de aprendizaje con didácticas nuevas que fortalezcan la calidad educativa con perfiles de docencia.
- b. La inducción del método científico con soporte informático para el manejo y fortalecimiento del conocimiento teórico – práctico; partiendo de una realidad observada en contextos reales como parte de la

cotidianidad; cuyo propósito genera un acercamiento del sujeto con el objeto de estudio en el contexto amplio de la integración sujeto – sociedad - naturaleza.

- c. La formación basada en la experiencia de investigación - acción - participativa, y de gestión educativa, para la formación de docentes investigadores en Pedagogía de Química y Biología; capaces de generar conocimiento científico – intelectual en los mismos contextos de su aplicación.
- d. La integración de las funciones sustantivas de investigación, formación y vinculación con la sociedad para el desarrollo del pensamiento práctico y la gestión del conocimiento.
- e. La prioridad de los procesos de reflexividad acerca de la praxis de aprendizaje para favorecer la meta-cognición y los procesos de auto regulación y auto organización.
- f. El reconocimiento de las trayectorias de aprendizaje de los sujetos, potenciando su Singularidad y afirmando la educación personalizada como una opción del aprendiz para construir un proceso de conocimiento multi - rutas en función de ritmos, estilos y medios diversos, con estándares diferenciados, de alta calidad que armonizan lo común y lo singular de los resultados de aprendizaje de las asignaturas de la carrera.
- g. El enrolamiento del docente - investigador del Ecuador y de otros países del mundo bajo principios de excelencia, competencia y probidad en las Ciencias Experimentales; en concordancia con la Ley Orgánica de Educación Superior (LOES, 2010) y Reglamento de Escalafón y Carrera Docente (2012).

Ante este contexto investigado, es notorio que las deficiencias encontradas se manifiestan significativamente en los contenidos carentes de prácticas experimentales y la desigualdad de contenidos manejados entre el Nivel Superior y los Bachilleratos Unificados e Internacionales; frente a este se atribuye que se debe elevar el nivel de calidad teórica – práctica en la formación del Nivel Superior; toda vez que son ellos quienes

forman a los Bachilleres. Desde otra instancia, otro elemento que resalta entre los resultados obtenidos en las encuestas aplicadas durante los encuentros de graduados, versan entre las asignaturas de especialidad y las generales que no guardan relaciones estructurales que fortalezcan su preparación profesional.

Finalmente la presente investigación dará un gran aporte, por esta razón es necesario que se desarrolle la construcción del conocimiento de forma individual y con la participación sinérgica en equipos de trabajo, donde se valore las fortalezas particulares de quienes integren los grupos y se respeten las posiciones y disensos que se generen, con el fin de reconstruir las comprensiones constantemente, para lo cual se fortalecerá la capacidad crítica, creativa e innovadora de los estudiantes, que les permita a través de procesos investigativos tener una comprensión clara de las situaciones problémicas y aportar de forma eficaz en la solución de las mismas, propiciando un manejo mesurado de sus emociones en las diferentes dificultades que en el desempeño de la profesión se presenten.

Por tal motivo la armonización de los nuevos horizontes epistemológicos en los contextos educativo-curriculares de las carreras de educación, implican realizar una convergencia entre los saberes de los enfoques holístico, constructivista, complejo, ecologista y comunicacional, si se pretende que los currículos de formación profesional den respuestas a las diversas demandas, productivas, culturales y sociales de la humanidad, y a los cambios que se operan en la ciencia y la tecnología.

A partir de la convergencia de los nuevos horizontes epistemológicos en los contextos educativo-curriculares de la carrera de Pedagogía de la Química y Biología, ve necesaria la armonización de enfoques holístico, constructivista, complejo, ecologista y comunicacional-conectivista con la finalidad de dar respuesta a las diversas demandas, productivas, culturales y sociales de la humanidad, y a los cambios que se

operacionalizan desde la ciencia Larrea, E. (2015) y en los albores emergentes a la tecnología cognitiva.

Desde esta instancia, los horizontes epistemológicos que se encuentran presentes en la Carrera de Pedagogía de la Química y Biología, en la Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación de la Universidad Técnica de Manabí, asentada en el contexto ecuatoriano, pretenden procurar el modelamiento cognitivo y axiológico que garantice su participación en la resolución de problemas y conflictos propios de la carrera, así como el involucramiento a niveles productivos, crítico-creativos e innovadores de un docente capacitado para revelar nuevas dimensiones y/o constructos teóricos propios de las ciencias exactas y lógicas; fundamento una filosofía centrada en el sujeto (estudiante – profesor) que aprende y se desarrolla integralmente, desde una perspectiva incluyente y de equidad de género, mediada por la potencialización de la interculturalidad, como eje articular de los procesos académicos, investigativos y de vinculación con la sociedad.

El enfoque holístico, prevé que ante los retos de la globalización, los cambios en las relaciones económicas en la sociedad, las modificaciones axiológicas sociales e individuales, los avances emergentes y previsibles de la ciencia y tecnología cognitiva, se producen transformaciones, tanto en el ámbito nacional como internacional, que imponen cambios y nuevas exigencias en la labor del profesional de la educación. Este reto demanda de la Educación Superior que el proceso de formación del profesional consolide un paradigma educativo productivo, creativo e innovador, que propicie la participación activa de estudiantes y profesores en su vínculo con los nuevos enfoques y desarrollo de la producción y los servicios.

La práctica universitaria cotidiana, entonces, deberá sustentarse en modelos didácticos que concilien los aspectos de carácter filosófico, epistemológicos, praxiológicos, axiológicos, sociológicos, psicológicos y

por tanto antropológicos-sociales que caracterizan ha dicho proceso y que conciben al hombre en el papel protagónico que le corresponde.

El modelo propuesto se fundamenta en principios metódicos para el respectivo estudio de la ciencia química, asumiendo enfoques que direccionan los procesos de enseñanza centrados en el aprendizaje, dentro de la perspectiva de los autores:

Bunge (1958), sosteniendo que el conocimiento científico es factico, analítico, claro y preciso, verificable, metódico y sistemático. Por otra parte, Khun (1962), atribuye la importancia que tienen los factores sociológicos en la producción del conocimiento científico, estimando que los paradigmas pueden ser susceptibles a los cambios.

Lakatos (1976, define el progreso de la ciencia en función de los programas de investigación, planteando también que la filosofía de la ciencia sin la historia es vacía; por su parte Popper (1989), adopta una epistemología evolutiva y toma la biología como objeto de la investigación filosófica, centrando sus campos de interés en los problemas de la teoría de la evolución, el reduccionismo y la teología.

Morín (2007), considera que todo conocimiento constituye al mismo tiempo construcción y reconstrucción a partir de señales, signos y símbolos del mismo contexto. Nussbaun (1968), engloba el estudio dentro del concepto constructivista; considerando que el conocimiento científico no se puede confirmar ni probar, sino que se construye en función de los criterios de elaboración y constatación. Desde esta perspectiva, es importante establecer que la ciencia química se desarrolla en el marco de la revolución del conocimiento científico y se relaciona con las necesidades de la sociedad contemporánea, (sociedad del conocimiento); tomando como punto de partida la visión histórica del desarrollo progresivo del pensamiento racional y abstracto de los estudiantes.

El enfoque holístico y la teoría que lo sustenta (H. Fuentes 2000) constituyen un referencial explicativo que, partiendo de la consideración de que el proceso de formación de los profesionales es un proceso consciente, de naturaleza holística y dialéctica, asume como marco teórico-general la dialéctica materialista y su método; la concepción de los procesos de las ciencias sociales de F. González (1993). Aludiendo también al hecho de que al ser éstos entendidos como sistemas de procesos objetivos-subjetivos, se configuran a través de las relaciones de significación que en los mismos se producen, que determina que el estudio y comprensión de las regularidades que los caracterizan requerirán de métodos o enfoques que respeten estas estructuras y se adapten a éstas.

En otra instancia, la investigación también se sustenta conforme al siguiente preámbulo legal; (Constitución de la República del Ecuador, 2015, p. 15); identificándolo como un pueblo soberano; reconociendo nuestras raíces milenarias, forjadas por mujeres y hombres de distintos pueblos; y celebrando con la naturaleza, la Pacha Mama, de la que somos parte y que es vital para nuestra existencia; se establece un profundo compromiso con el presente y el futuro; decididos a construir una nueva forma de convivencia ciudadana, en diversidad y armonía con la naturaleza, para alcanzar el buen vivir, *sumak Kawsay*.

Considerando este preámbulo se acogen a los referentes legales de la (CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR 2008, modificada el 13 - jul - 2011):

“TÍTULO II DERECHOS; Capítulo segundo, derechos del buen vivir; sección tercera, Comunicación e información”; artículos: 16 con sus numerales 1, 2 y 4, (p.25); “Sección cuarta, Cultura y ciencia”;

artículos: 22 y 25, (p.27); y " Sección quinta, Educación"; artículos: 26 y 27, (p. 27 – 28).

"TÍTULO VII RÉGIMEN DEL BUEN VIVIR; Capítulo primero, Inclusión y equidad; sección quinta, Educación"; artículos: 340, 343, 351 y 385 con su numerales 1 y 3, (pp. 160 – 173).

(SECRETARÍA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO - SEMPLADES, 2013 - 2017) **PLAN NACIONAL PARA EL BUEN VIVIR. Considerando los objetivos: 4 Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía y 7 Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental y territorial. (p. 82).**

Conforme al (Reglamento de Régimen Académico (codificado), RPC-SE-13-No.051-2013, (Artículo reformado mediante Resolución RPC-SO-45-No.535-2014, adoptada por el Pleno el 17 de diciembre del 2014 y RPC-SE-03-No.004-2016); **considerando, los artículos:** 350 de la Constitución de la República (p. 1); 145 de la Ley ibídem establece: "Principio de autodeterminación para la producción del pensamiento y conocimiento, (p. 1); Art. 146 de la referida Ley Orgánica, manifiesta: "Garantía de la libertad de cátedra e investigativa, (p. 1).

TÍTULO I. ÁMBITO Y OBJETIVOS. Considera: Artículo 3.- Objetivos del régimen académico; literales a, d, f y g, (pp. 3 - 4).

TÍTULO II, ORGANIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE APRENDIZAJE. Considera: Artículos; 4.- Modelo general del régimen académico. (p. 4); Artículo 9.- Formación de Tercer Nivel, de grado. Artículo 10.- Formación de Cuarto Nivel, de Posgrado. (p. 6).

CAPÍTULO II ORGANIZACIÓN DEL APRENDIZAJE.

(Artículo reformado mediante Resolución RPC-SE-03-No.004-2016, adoptada por el Pleno del Consejo de Educación Superior en su Tercera Sesión Extraordinaria, desarrollada el 22 de marzo de 2016).

Artículo 11.- Organización del aprendizaje. (pp. 7 - 8); Artículo 15.- Actividades de aprendizaje, con el numeral 1 y literales a y b; numeral 2 y 3 (p. 10 - 11).

PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR.

En este sentido, las IES que tienen como uno de sus dominios el campo de la educación, por lo cual se toman en cuenta las políticas planteadas en el Plan Nacional para el Buen Vivir (PNBV), que se detallan:

Política 2.2. - Mejorar progresivamente la calidad de la educación, con un enfoque de derechos, de género, intercultural e inclusiva, para fortalecer la unidad en la diversidad e impulsar la permanencia en el sistema educativo y la culminación de los estudios.

Política 2.3. - Fortalecer la educación intercultural bilingüe y la interculturalización de la educación.

Política 2.5. - Fortalecer la educación superior con visión científica y humanista, articulada a los objetivos del Buen Vivir. Política.

2.6. - Promover la investigación y el conocimiento científico, la revalorización de conocimientos y saberes ancestrales, y la innovación tecnológica (SENPLADES, 2013).

Los objetivos del PNBV que tienen que ver con la educación y a los que esta propuesta investigativa de carácter metodológica contribuye, son los siguientes:

Objetivo 2: Auspiciar la igualdad, la cohesión, la inclusión y la equidad social y territorial en la diversidad.

Objetivo 4: Fortalecer las capacidades y potencialidades de la ciudadanía.

Objetivo 5: Construir espacios de encuentro común y fortalecer la identidad nacional, las identidades diversas, la plurinacionalidad y la interculturalidad.

Las estrategias que acompañan los objetivos del PNBV, relacionadas con la formación de los docentes, objeto de las carreras de educación son las siguientes:

Mejorar la calidad de la educación en todos sus niveles y modalidades, para la generación de conocimiento y la formación holístico de personas creativas, solidarias, responsables, críticas, participativas y productivas, bajo los principios de igualdad, equidad social y territorialidad.

5.2. Preservar, valorar, fomentar y resignificar las diversas memorias colectivas e individuales y democratizar su acceso y difusión.

Estos objetivos y estrategias demandan de las carreras de educación un modelo holístico, inclusivo e intercultural, que asegure en los futuros docentes nuevas competencias y capacidades para enfrentar los retos y desafíos de la política pública, en el marco de la bio-diversidad cultural y el diálogo de saberes, así como con fortalezas intelectuales, artísticas, socio-comunicativas y personales.

PLAN ESTRATÉGICO DE DESARROLLO INSTITUCIONAL (PEDI 2013 – 2017). Vigente desde el 02 de enero de 2013 y Reformado el 28 de mayo de 2014 – RHC.U.UTM-SO-05-No.122-2014.

MODELO EDUCATIVO DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ, (2015).

Asumiendo los Reglamentos como normativa para la realización del estudio Doctoral; se considera:

(Reglamento Sobre Títulos y Grados Académicos Obtenidos en Instituciones Extranjeras (Codificación) CES, 2016).

Al D.S. y de acuerdo al reglamento de la Universidad Mayor de San Marcos, Facultad de Educación y Unidad de Pos Grado.

La misma que es refrendado por la ley general de Educación N° 28044 y la ley del Profesorado N° 24029 y su modificatoria N° 25212 y el reglamento de Titulación de UMSM.

1.5. Formulación de hipótesis

Para evaluar el impacto que produce la aplicación del Método científico con soporte informático en el aprendizaje de la Química de los estudiantes del quinto semestre, Escuela de Química y Biología - Universidad Técnica de Manabí - Ecuador, 2015, se plantean las siguientes hipótesis; intencionadamente diseñadas en relación a la problemática de estudio y al cumplimiento de los objetivos investigativos que buscan respuestas y configuran en su tratamiento de aplicación, el nivel de aceptación y rechazo hipotético.

1.5.1. Hipótesis general

HG. La aplicación del método científico con soporte informático incrementa los niveles de aprendizaje de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.

1.5.2. Hipótesis específicas:

- He1. La aplicación del método científico con soporte informático incrementa el nivel de conocimiento de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.
- He2. La aplicación del método científico con soporte informático incrementa el nivel de comprensión de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.
- He3. La aplicación del método científico con soporte informático incrementa el nivel de aplicación de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.
- He4. La aplicación del método científico con soporte informático incrementa el nivel de análisis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.
- He5. La aplicación del método científico con soporte informático incrementa la síntesis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.
- He6. La aplicación del método científico con soporte informático incrementa la evaluación de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.

1.6. Identificación de variables.

En conformidad al problema y en relación a su contexto de estudio y a las características de las hipótesis; las variables se identifican y se clasifican en los siguientes términos:

1.6.1. Variable independiente

- Método científico con soporte informático.

Definición conceptual.- Es el conjunto de acciones investigativas lógicas, de procesos organizados y sistematizados que buscan, explicar los fenómenos para establecer relaciones de hechos hasta su comprobación hipotética a través de la observación, la fundamentación y la experimentación controlada; con la finalidad de enunciar leyes para encontrar respuestas confiables y útiles ante los problemas del medio natural con carácter de servicio humano.

Dentro de este contexto, se integra el soporte informático, desde la concepción educativa de la ciencia experimental; definiéndola como el medio didáctico – tecnológico e investigativo; aplicado en los procesos académicos y la organización de los aprendizajes, de carácter dinamizador e interactivo que a través de los servidores operativos y utilitarios, con canales de información e interconectividad, entornos virtuales, simuladores y con aplicaciones de software especializante, se es capaz de caracterizar los fenómenos, para dar respuestas a problemas del medio natural, confrontando y validando resultados científicos. (CEVALLOS, 2016).

Dimensiones: Se considera los siguientes:

- ✓ Fases del método científico.
- ✓ Componentes de las actividades de aprendizaje
- ✓ Nuevas tecnologías de información.

1.6.2. Variable dependiente

- Aprendizaje de la Química.

Definición conceptual.- Es un sistema de procesos complejos y dinámicos que interactúan mediatizados por elementos o factores de una realidad percibida, de un hecho natural o inducido experimentalmente; basados en la ciencia y la tecnología, que le permiten al sujeto, formular supuestos, buscar respuestas fundamentales, comprender, aplicar, analizar, sintetizar, descubrir e integrar nuevos conocimientos hasta redefinirlos con sentido crítico y valorativo, útiles, para ser sociables con la naturaleza sin impactos adversos. (CEVALLOS, 2016).

Dimensiones: Se consideran los siguientes:

- ✓ Conocimiento
- ✓ Comprensión
- ✓ Aplicación
- ✓ Análisis
- ✓ Síntesis
- ✓ Evaluación

1.7. Metodología de la investigación.

En el presente enunciado, se hace una referencia explicativa y estructurada técnicamente con la presentación de variables; así como la argumentación fundamentada de: tipificación de la investigación, estrategias para la prueba de hipótesis, la población y muestra del estudio y de los instrumentos de recolección de datos con su respectiva validación y prueba de confiabilidad.

1.7.1. Tipificación de la investigación

- | | |
|--|-------------------------|
| 1. Tipo de preguntas | = Teórica-explicativa |
| 1. Método de contrastación de la Hipótesis | = Causa-efecto |
| 2. Tipo de medición de las variables | = Cuantitativo |
| 3. El número de variable | = Bivariable |
| 4. El ambiente en que se realiza | = Institución Educativa |

- | | |
|--|----------------------|
| 5. Fuente de datos | = Primaria |
| 6. Tiempo de aplicación de la variable | = Longitudinal |
| 7. Diseño | = Cuasi experimental |
| 8. Tipo de investigación | = Aplicada |

1.7.2. Diseño de la investigación.

Metodológicamente, la investigación se sustenta en (Arias, 1999); por lo que corresponde al tipo cuasi experimental, considerando que se someten a dos grupos (control y experimental) a determinadas condiciones y estímulos (variable independiente), para observar los efectos que se producen (variable dependiente); es de nivel explicativa; encargándose en buscar el por qué de los hechos, mediante la relación o influencia de causa – efecto. – hipotético inductivo – deductivo.

De tal manera, Carrasco (2009) fundamenta que el tipo de investigación es aplicada, porque tiene propósitos prácticos, inmediatos, el mismo que al investigar transforma la variable independiente en un determinado de la realidad.

Por ello, Se asume el modelo clásico cuasi experimental de medición cuantitativa y bivariable con el diseño pres test – pos test, con grupos intactos asignados de forma casual, representada el diseño cuasi experimental en el siguiente diagrama:

GRUPO EXPERIMENTAL INTACTO (casual) Ge I	PRETEST O ₁	TRATAMIENTO X	POSTEST O ₂
GRUPO CONTROL INTACTO (casual) Gc I	PRETEST O ₁	—————	POSTEST O ₂

Cevallos (2016)

Dónde:

G: Grupos de sujetos.

O₁: Pres test o medición inicial.

X: Estimulo o tratamiento (método científico con soporte informático)

O₂: Pos test o final

Ge I: Grupo experimental Intacto

Gc I: Grupo control Intacto

Estrategias para la prueba de hipótesis

De acuerdo a las características de la hipótesis y los objetivos de la investigación, la presente investigación es de tipo aplicada de verificación de hipótesis. Está ubicada en la familia de diseños experimentales concretamente a los diseños cuasi-experimentales.

Se utilizaron métodos estadísticos, descriptivos y estadísticos inferenciales. En los métodos estadísticos se aplicó distribución de frecuencias y diagramas de barras; prueba de hipótesis.

Los resultados de la investigación son contrastados con las hipótesis, t student, análisis de varianza; en la misma se determina la existencia de diferencias significativas a un nivel de 95% de confiabilidad y $P < 0.05$ de significancia entre la aplicación del método científico con soporte informático y los niveles de aprendizaje que se generan en la química de los estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí.

Para la contratación de las hipótesis se aplicó el estadístico T de Student

$$t = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

Donde

X = es la media

μ = Valor a analizar

S = Desviación estándar

n = Tamaño de la muestra

Para la prueba estadística

Elección del nivel de significancia $\alpha = 5\% = 0.05$

Hipótesis estadística:

H0 = P valor menor a α se prueba hipótesis nula

H1 = P valor mayor a α se prueba hipótesis alterna

1.7.3. Población y Muestra.

1.7.3.1. Población

La población seleccionada para el presente estudio está constituida por el total de estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química de la UTM (52) divididos en dos paralelos a quienes les asiste un docente en cada aula.

1.7.3.2. Muestra

La muestra corresponde a la totalidad de la población por cuanto la población es pequeña. Por lo tanto, la muestra responde a 52 estudiantes, distribuidos en dos paralelos A y B, 27 y 25 respectivamente. La muestra es intacta, por ser la única representada por la totalidad (población) de estudiantes y 2 docentes.

Población	Grupos	Paralelo	Total
<i>Estudiantes de 5to nivel de la asignatura de Química</i>	Control	A	27
	Experimental	B	25
Total		2 paralelos	52 estudiantes
<i>Docentes de Química</i>	Control	A	1 docente
	Experimental	B	1 docente
<i>Total</i>			2 docentes

Fuente: Cevallos (2016)

1.7.4. Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos aplicados en la investigación se describen a continuación:

Para medir la variable dependiente se aplicó un cuestionario de Prueba de conocimientos; con la finalidad de evaluar el nivel de aprendizaje de la química en los estudiantes del quinto nivel de la Carrera de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el 2015.

Se ejecutó inicialmente el pre test a los 27 estudiantes del grupo control y a los 25 del grupo experimental con el propósito de establecer los niveles de similitud que podían tener los grupos como referente diagnóstico.

Posteriormente después de la aplicación del método científico con soporte informático propuesto para el grupo experimental, se implicó la prueba pos test a ambos grupos; estableciendo así las diferencias de resultados de aprendizaje de la química entre uno y otro.

Este instrumento, comprende preguntas que miden los niveles de aprendizaje, de acuerdo a la taxonomía de Bloom (Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación) para cada grupo.

Para medir la variable independiente: Método científico con soporte informático: se diseñó planificaciones de clase con metodología nueva que responde a los contenidos propuestos en el silabo correspondiente; frente a esto, una lista de cotejo, que permite acompañar y registrar la aplicación metodológica de enseñanza de la química; al igual que la medición de impacto que incide el método científico con soporte informático en el aprendizaje de la química.

Por lo consiguiente, el instrumento de medición es manejado por los estudiantes como medio de evaluación de los indicadores durante los encuentros o sesiones académicas, con la finalidad de evidenciar los procesos académicos en el incremento del nivel de aprendizaje de la Química en los estudiantes del 5to nivel en la asignatura de Química.

La aplicación del instrumento (lista de cotejo), se efectuó durante 8 sesiones académicas en el grupo experimental, representando el 50% de la totalidad de encuentros en el periodo de clase. Para este cometido en cada clase se asumió un concepto metódico indistinto que responde a cada indicador de la variable, lo que implica la organización de los aprendizajes como mediador de las actividades y componentes didácticos que conducen la complementación del método científico aplicado con el soporte informático con diversa visión aplicativa de la tecnología de la información y la comunicación.

El método científico con soporte informático, caracterizado por los indicadores medibles de estas dimensiones: 1. Componentes de las actividades de aprendizaje (Asistidas, Prácticas de aplicación y experimentación, y Autónomas); 2. Fases del método científico (Observación, formulación de hipótesis, diseño de experimento, experimentación, confrontación de resultados); y 3. Aplicación de tecnologías de información (EVA, google drive, simuladores, sistemas operativos 2.0, Web, bibliotecas virtuales).

1.7.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos:

Para el procesamiento de los datos se hizo uso de la estadística descriptiva. Por la naturaleza de la investigación, se recurrió a la distribución de frecuencias absolutas y porcentuales, a la gráfica pertinente y la diferencia porcentual como medida de incremento entre el pre y post-test.

Para la verificación de las hipótesis se hizo uso de la prueba de diferencia de medias pareadas de los puntajes obtenidos en el pre y post test.

Validez de los instrumentos:

Variable independiente: Método científico con soporte informático y Variable dependiente: aprendizaje de la Química en estudiantes del Quinto semestres de Química y Biología.

Tabla N° 03:

Validez del instrumento: Variable independiente y variable dependiente

No.	Expertos	Valoración V.I.	Valoración V.D.
01	Estela Estela, Adán Humberto, Doctor en Educación.	94 %	100 %
02	Campaña Concha, Abelardo Rodolfo, Doctor en Educación	88 %	94 %
03	Damian Núñez, Edgar, Doctor en Educación	100 %	100 %
Total		94 %	98 %

FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: V.I.: Método científico con soporte informático

La validación para el instrumento de la variable independiente Método científico con soporte informático, los expertos después de examinar validaron el 94 % que representa una alta validez externa.

INTERPRETACIÓN: V.D.: El aprendizaje de la Química en estudiantes del Quinto semestre.

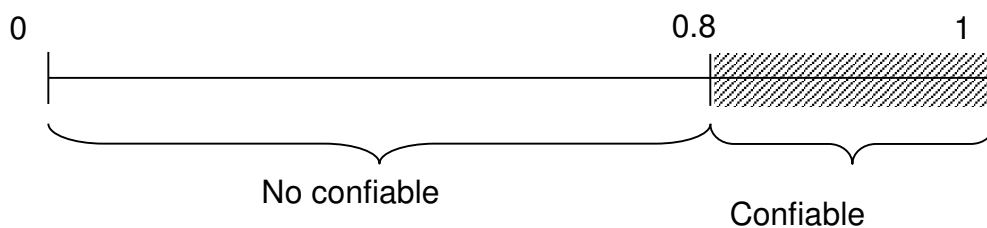
La validación para el instrumento de la variable dependiente: El aprendizaje de la Química en estudiantes del Quinto semestre, los expertos después de examinar validaron el 98 % que representa una alta validez externa.

CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO.

Cálculo del Índice de consistencia interna: Alfa de Cronbach:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left[1 - \frac{\sum V_i}{V_t} \right]$$

Si su valor está por debajo de 0.8 el instrumento que se está evaluando presenta una variabilidad heterogénea en sus ítems y por tanto nos llevará a conclusiones equivocadas.



Para calcular el valor de α , se utiliza la fórmula:

Donde los valores son:

α = Alfa de Cronbach

K = Número de Ítems

V_i = Varianza de cada ítem

V_t = Varianza total

Tabla No. 4
Confiabilidad de la Variable Dependiente.

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,85	25

FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN:

Respecto a la confiabilidad del instrumento V.D. luego de aplicado el instrumento de validación estadístico hallando un valor de confiabilidad de 85 % que representa el instrumento aplicado fue de confiabilidad alta.

En el cuadro siguiente se detallan los valores de las varianzas por ítem y el resultado de Alfa de Cronbach

Tabla No. 6
Alfa de Cronbach

DIMENSIONES	Valoración
Dimensión 01: Conocimiento	0.85
Dimensión 02: Comprensión	0.85
Dimensión 03: Aplicación	0.84
Dimensión 04: Análisis	0.84
Dimensión 05: Síntesis	0.84
Dimensión 06: Evaluación	0.85
Variable Dependiente	0.85

FUENTE: Cevallos (2016).

INTERPRETACIÓN:

La fiabilidad por dimensiones nos brinda una confianza aceptable por lo que se aplicó el instrumento de medición.

Tabla No. 7
Confiabilidad dl instrumento de la Variable Independiente.

Resumen del procesamiento de los casos			
		N	%
Casos	Válidos	25	100,0
	Excluidos ^a	0	,0
	Total	25	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,928	4

Estadísticos total-elemento				
	Media de la escala si se elimina el elemento	Varianza de la escala si se elimina el elemento	Correlación elemento-total corregida	Alfa de Cronbach si se elimina el elemento
Dimensión 1 Fases del método científico	13,28	1,960	,796	,918
Dimensión 2 Organización de los aprendizajes	13,36	1,990	,792	,920
Dimensión 3 Soporte informático	13,28	1,960	,796	,918
APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO	13,36	1,823	,950	,867

FUENTE: Cevallos (2016).

1.8. Glosario de términos básicos

- **Ciencia:** conjunto organizado de conocimientos adquiridos mediante el método científico.
- **Conocimiento científico:** conocimiento adquirido mediante el método científico. Objetivo primordial de la investigación científica.
- **Contraste de hipótesis:** estimar si la hipótesis se cumple o no en los datos empíricos obtenidos.
- **Control experimental:** condición a que se somete un experimento para neutralizar la influencia de variables extrañas.
- **Criterio de rigor:** concepto de cumplimiento necesario para poder creer en los resultados y las conclusiones de una investigación o estudio.
- **Paradigma:** sistema de creencias y actitudes, compartido por un grupo de científicos, que fundamenta los supuestos epistemológicos y metodológicos de la investigación.

- **Química:** La Química es la ciencia que estudia las propiedades, estructura y procesos relativos a la materia y su composición, así como los cambios que ésta experimenta mediante reacciones químicas. Abarca desde el mundo sub-microscópico de los átomos y las moléculas hasta el ámbito macroscópico de los materiales que utilizamos corrientemente.
- **Teoría:** sistema de conceptos y relaciones que explica y ofrece predicciones verificables de los fenómenos.
- **Variable dependiente:** variable de estudio cuyos resultados o efectos son consecuencia o dependen de la variable independiente.
- **Variable independiente:** variable que el investigador observa o manipula para conocer los efectos que genera en la variable dependiente. En el diseño experimental recibe el nombre de variable experimental o manipulativa.
- **Variable interviniente:** variable ajena al experimento que influye en los resultados y puede desvirtuarlos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En el contexto local existe un número reducido de investigaciones aplicadas en el nivel superior que guardan relación directa con las variables de estudio del presente trabajo. A nivel Nacional, incrementan las investigaciones relacionadas a la enseñanza y aprendizaje de la química, haciendo uso de herramientas y medios informáticos, además centran sus intenciones investigativas en los niveles de educación básica y superior; mientras que en el entorno internacional se identifican en mayor proporción investigaciones referidas en la educación superior.

Asumiendo estas referencias se generan los antecedentes investigativos que se utilizarán para el desarrollo de la presente tesis son:

Antecedentes Nacionales

(HERRERA, 2014), en la tesis titulada: Desarrollo de material didáctico multimedia para mejorar el proceso de enseñanza en la asignatura de Química, del primer año de Bachillerato de los colegios de la Ciudad de Pujilí, periodo 2013, para optar el grado de Magister en Tecnologías para la Gestión y Práctica Docente, Universidad Católica del Ecuador, sede Ambato. Entre sus conclusiones afirma: De acuerdo al conocimiento que los docentes tienen sobre el manejo en computación es básico; esto se debe a la falta de capacitación en las instituciones educativas como también al tiempo restringido dedicado a este tipo de preparación.

Un mayor porcentaje de maestros utiliza una metodología interactiva, consistente en prácticas de laboratorio de los temas relacionados a la Química, presentación de videos, diapositivas, talleres, etc. Interpretando así que los docentes optimizan todo recurso a su alcance para ofrecer una enseñanza dinámica aun sin disponer de recursos didácticos multimedia.

Los maestros manifiestan utilizar material didáctico multimedia para sus clases. Se puede deducir con este resultado que hay un desconocimiento de la trascendencia de lo que realmente es las herramientas de multimedia. Ellos utilizan diapositivas en la exposición de sus clases debido quizá a que es un material de fácil obtención y diseño; se puede manifestar la necesidad de una capacitación a los docentes sobre el uso de nuevas herramientas para la elaboración de material didáctico multimedia; pues un porcentaje mayor de docentes, consideran de mucha importancia el uso de material didáctico multimedia, para la enseñanza de la Química a los estudiantes de primer año de bachillerato ya que en la actualidad, el maestro debe estar acorde a las nuevas tecnologías que exige el mundo moderno respecto a educación.

Se deduce que la mayoría de estudiantes del primero de bachillerato de los colegios de la ciudad de Pujilí no presentan discapacidad, existiendo un reducido porcentaje con dificultad en el lenguaje, esto no dificulta la aplicación de un mismo material para la enseñanza a todos los alumnos.

Se puede decir que un porcentaje mayor de docentes utilizan a veces es decir ocasionalmente herramientas tecnológicas para la enseñanza de la Química, esto puede obedecer a que no se cuenta con el personal capacitado para darle la utilidad que tienen las herramientas tecnológicas a favor de la enseñanza; sin embargo los maestros de esta institución educativa consideran que una enseñanza interactiva ayudara a mejorar los aprendizajes y el rendimiento escolar porque la juventud actual está relacionada permanentemente con las herramientas tecnológicas y el mundo cibernético de la sociedad moderna.

(TULCANAZ, 2012), Las tic's en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las ciencias naturales en educación básica superior, en el Colegio Nacional Técnico “Dr. José Ricardo Chiriboga Villagómez”, de la parroquia Manuel Cornejo Astorga, cantón mejía, provincia de Pichincha, en el año lectivo 2012 – 2013, para optar por el grado de Licenciatura en Ciencias de la Educación mención Química y Biología, Facultad de Filosofía, Letras y

Ciencias de la Educación Universidad Central del Ecuador. Concluye, afirmando:

De acuerdo a los resultados obtenidos de la investigación de campo se determina que las Tecnologías de la Información y Comunicación influyen en un alto porcentaje, en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales, ya que son usadas tanto en la metodología de enseñanza para el desarrollo del pensamiento del estudiante y como una técnica de aprendizaje por parte de los estudiante, lo que demanda procesos continuos de capacitación, siendo esta, una exigencia en el proceso de formación de los estudiantes, considerando a la tecnología como herramienta transversal de los aprendizajes.

Se establece que Las Tecnologías de la Información y Comunicación que usa el docente en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales son los paquetes informáticos como el office como medio de registro y metodología de la enseñanza, así como para la realización de trabajos de investigación, y el uso de múltiples herramientas tecnológicas para la consecución de una actividad académica, y obtener mejores resultados tanto en su presentación como en la fundamentación teórica científica, lo que se refiere a la herramienta del internet es usado en un bajo porcentaje lo que nos lleva a deducir que esta alternativa no es usada para desarrollar su creatividad.

Las Tecnologías de la Información y Comunicación que el estudiante usa en su aprendizaje de las Ciencias Naturales se llega a definir que es el office como medio de presentación y exposición de trabajos de investigación, en cambio el internet no se convierte en una herramienta de aprendizaje muy usada debido al poco acceso, lo que no se constituye en una asistencia de primera mano, sin dejar de mencionar los riesgos que devienen de un uso masivo, pero sobre todo sin orientación calificada llegando incluso a la mecanización de los procesos cognitivos de los estudiantes, al encontrar todas las respuestas en la red y no desarrollar su pensamiento para resolver problemas no solo referentes a su aprendizaje, sino sociales, los que la tecnología no lograría solucionar.

Se concluye que la propuesta educativa de institucionalizar talleres de capacitación es una alternativa viable de acuerdo a los resultados obtenidos, ya que en los tiempos actuales demanda de una permanente inclusión de las TIC's de manera equitativa en la formación de los seres humanos, la misma que permita a todos los estudiantes acceso en especial al internet, como herramienta de investigación para el desarrollo de trabajos inherentes a su preparación académica, esto precisa de manera urgente la capacitación docente en uso de estas herramientas en el proceso de enseñanza – aprendizaje de las Ciencias Naturales al tiempo que oriente su trabajo hacia el desarrollo del pensamiento creativo e innovador y con la necesidad de generar procesos investigativos con el manejo del internet tanto dentro como fuera del aula.

Antecedentes Internacionales

Rodríguez, Molina, Martínez y Molina (2014) en su investigación “El proceso enseñanza-aprendizaje de la química general con el empleo de laboratorios virtuales” para optar el título de Doctor en Matemática, física y computación. Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Tiene como objetivo describe la utilización de un conjunto de softwares elaborados con fines didácticos para simular la realización de prácticas de laboratorio y apoyar la docencia de la Química General en una universidad cubana. Investigación de nivel cuantitativo descriptivo correlacional donde se explica cómo estos softwares fueron diseñados de manera que su ambiente visual semejara el interior de un laboratorio químico, al tiempo que se controla la interacción del estudiante con los equipos y utensilios según los objetivos previstos en la práctica.

Además de contribuir al ahorro de recursos y cuidado del medio ambiente, la aplicación del software en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General favorece a que los estudiantes adquieran las habilidades necesarias para realizar las prácticas en el laboratorio real, teniendo la oportunidad de repetir las prácticas virtuales tantas veces como lo

consideren necesario. Asimismo, se facilita la autoevaluación y se incluyen instrucciones para el estudio independiente.

(Rodríguez & Díaz, 2014); Las TICs como estrategias para el aprendizaje del equilibrio químico en estudiantes de Educación Superior: una experiencia en el curso intensivo del núcleo universitario “Rafael Rangel”, en Trujillo.

Entre sus conclusiones afirma:

La aplicación de las estrategias, como herramienta para la enseñanza-aprendizaje de Equilibrio Químico, representa una excelente actividad complementaria de la enseñanza tradicional en el aula al momento del desarrollo de la actividad pedagógica. Las estrategias diseñadas con base en las TICs, permiten en muchas ocasiones realizar las demostraciones prácticas de la asignatura, las cuales deberían realizarse en el laboratorio, pero que en la mayoría de los casos no son realizadas, pues no se cuenta con los recursos necesarios.

La utilización y aplicación de estrategias basadas en las TICs como herramienta en la enseñanza de cualquier asignatura, en especial la química, es de gran apoyo para los profesores, en especial en las instituciones universitarias que cuenten con las herramientas tecnológicas, lo cual les brinda la oportunidad de actualizar sus prácticas educativas, de igual forma en otro contexto, ayuda de manera directa a proteger el ambiente, puesto que no es necesario utilizar reactivos o sustancias que pongan en manifiesto el deterioro de la naturaleza para demostrar dichas revelaciones.

Finalmente, es necesario difundir los resultados obtenidos en esta investigación, implementar la propuesta pedagógica en las instituciones que cuenten con los recursos necesarios para su ejecución, introducir en los pensum de estudios de Educación cursos que enseñen el uso y aplicación de las nuevas tecnologías, y desarrollar investigaciones en pro de incorporar los recursos TICs a la enseñanza de la química a nivel de educación secundaria.

Rodríguez (2007) en su investigación “Modelo Teórico Metodológico para el Perfeccionamiento del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje de la Química General” para optar el título de Doctor en Ciencias Pedagógicas. Universidad central “Marta Abreu” de las villas. Tuvo como objetivo proponer un Modelo Teórico-Metodológico para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General en la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones, utilizando las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. Investigación de paradigma cualitativa en diálogo con el positivista de diseños humanísticos interpretativos con una población y muestra dentro de la Universidad Central “Marta Abreu” de las Villas, donde se forman profesionales de diversas carreras, pero a partir de esos criterios, las muestras fueron seleccionadas intencionalmente e integradas por estudiantes y expertos de la especialidad de Ing. Telecomunicaciones y por docentes de Química General de Ciencias Técnicas.; donde se concluyó, mediante diagnóstico de necesidades del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General en la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones de la UCLV; que: los estudiantes arriban a la Universidad con deficiencias y desmotivación por el estudio de esta disciplina; el proceso de enseñanza-aprendizaje que se desarrolla en la Carrera de Ingeniería en Telecomunicaciones es factible de perfeccionar, utilizando las TIC en correspondencia con el objeto de estudio de la disciplina; existe voluntad del Colectivo de Carrera para impulsar el perfeccionamiento; se cuenta con la infraestructura necesaria, existe preparación de los profesores y estudiantes para utilizar las TIC.

De esta manera el Modelo Teórico Metodológico propuesto para el perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Química General parte de la delimitación del objeto de estudio de esta Ciencia, consistiendo en el estudio de las sustancias y sus transformaciones interrelacionadas sistemáticamente, mediante el diagnóstico de necesidades, un sitio Web que integra diferentes aplicaciones, simulaciones, elementos multimedia, documentos, materiales docentes y

bibliografía, entre otros recursos organizados metodológicamente de acuerdo a los objetivos de cada forma de enseñanza y a través del cual se visualizan los procesos de transformación de las sustancias y la evaluación de su contribución al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como resultado del modelo propuesto, se cuenta con un sistema de programas informáticos, a través de los cuales se facilita la interactividad de los estudiantes, un mayor acercamiento del laboratorio virtual al real y se visualiza el objeto de estudio de la Ciencia, todo lo cual contribuye al perfeccionamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje de la disciplina de Química General. Se presenta una propuesta de modificación del objetivo del Programa de la Disciplina referente a la adquisición de habilidades manipulativas en el laboratorio y se definen nuevas Orientaciones Metodológicas.

Cano (2014) en su investigación “Método de inteligencia artificial aplicados a química computacional en entornos de computación de alto rendimiento” para optar el título de Doctor en tecnología para la sociedad de la información, tuvo como objetivo, considerar una serie de refinamiento basados en métodos de inteligencia computacional unidos a la metodología in silico para el descubrimiento de compuestos bio activos gracias a la capacidad de computo proporcionada por la reciente aparición de la arquitectura computacional, masivamente paralelas tales como la GPUs.

Dicha investigación es multidisciplinar con conocimientos del campo de la ciencia, la computación y química. Se utilizaron herramientas y métodos de diverso índole, como métodos computacionales para el descubrimiento de fármacos, acoplamiento molecular, arquitectura paralela de alto rendimiento, entre otros, teniendo como resultados, que: los métodos de inteligencia computacional pueden refinar la capacidad de predicción de los métodos de cribado virtual; y se debe tener presente los métodos de inteligencia computacional, para los datos de activos compuestos y de esta

manera mejorar el rendimiento de los métodos de enseñanza de la química a través de la computación para elevar el conocimiento de los estudiantes.

Buhl (2013) en su investigación “Los entornos virtuales de aprendizaje y sus usos en la enseñanza universitaria. Estado de situación y buenas prácticas en las Facultades de Química e Ingeniería de la Universidad de la República” para optar el título de Magister en Enseñanza Universitaria en el marco del Programa de Especialización y Maestría en Enseñanza Universitaria del Área Social y de la Comisión Sectorial de Enseñanza de la Universidad de la República.

Propuso como objetivo, conocer los usos de los EVAs de las facultades de Química (FQ) e Ingeniería (FI) e identificar buenas prácticas para ponerlas a disposición del colectivo docente. Los ejes de esta investigación fueron las modalidades de uso (presencial, semipresencial o a distancia), categorizaciones posibles que tienen en cuenta los diferentes recursos y/o actividades empleados, la comunicación, la formación docente y las “buenas prácticas” de trabajo en EVAs.

El diseño de la investigación tuvo un abordaje cuali-cuantitativo. En su aspecto cuantitativo se realizaron observaciones de los recursos y actividades que contenían los cursos de ambos EVAs. Los resultados cuantitativos mostraron que en ambas facultades los EVAs son en general un recurso de apoyo para cursos presenciales de grado. En FI se utilizan más actividades que en FQ. En el caso de los foros estos aparecen en un 60% de los cursos de FI y en un 34% de los cursos de FQ. Un gran porcentaje de los cursos de FQ son repositorios de materiales, los cuales básicamente contienen documentos. En FI aparecen con más fuerza cursos que además de documentos poseen foros de discusión y/o tareas. Para profundizar el análisis se trabajó de un modo cualitativo sobre tres cursos, dos de FQ y uno de FI.

Se realizaron observaciones de los materiales en el EVA y de clases presenciales de dichos cursos y se realizaron entrevistas a docentes y estudiantes. En estos tres cursos las actividades más valoradas por

docentes y estudiantes son la descarga de materiales, el foro de novedades y los foros. Aparecen diferentes formas de emplear los recursos tecnológicos y las estrategias de comunicación, lo cual está estrechamente relacionado con el modelo pedagógico en el que puede encuadrarse cada curso. Los docentes ven necesario formarse en cuanto a las posibilidades de la tecnología y su vinculación a la práctica pedagógica de cada una de las disciplinas que dictan. Se seleccionaron aspectos que aparecen en los tres cursos trabajados en esta tesis y que pueden entenderse como buenas prácticas de trabajo en los EVA.

JARA, Roxana (2012): Modelos didácticos de profesores de Química en Formación inicial, para optar al grado académico de Doctora en Ciencias de la Educación, Facultad de Educación - Universidad Católica de Chile.

Considerando los objetivos de la investigación acerca de comprender como contribuye un proceso de intervención reflexivo e intencionado, al cambio didáctico de los profesores de química en formación, en relación a la enseñanza del enlace químico y sobre la promoción de competencias de pensamiento científico. Las conclusiones se han agrupado en los tres puntos principales:

En relación al problema de investigación, con respecto a la metodología de análisis de los resultados y un análisis crítico de la investigación y perspectivas.

En relación al problema de investigación: Las profesoras de química en formación inicial, durante el proceso de práctica profesional, participantes en esta investigación, dejan en evidencia que sus modelos didácticos se caracterizan desde diferentes perspectivas teóricas, evidenciándose modelos más bien híbridos; esto significa que coexisten características y atributos de variados modelos didácticos, de los cuales predominan atributos más tradicionales y dogmáticos, aun cuando los modelos alternativos constructivistas, tienen objetivamente presencia teórica practica en sus aulas.

Para la categoría de análisis, el modelo didáctico del profesor que se visualiza, a través de la caracterización de su reflexión, y a lo que manifestó

el profesorado en formación participante en la investigación, se ha conformado fundamentalmente, a través de su experiencia como alumnos y como fueron formados ellos en relación a las metodologías más adecuadas y funcionales para hacer clases.

El no tener experiencia profesional y las carencias que manifiestan en relación a su formación pedagogía no les ha permitido aun entrar en contacto con ideas y modelos didácticos actuales (alternativos – constructivistas). Se corresponden con una idea tradicional de lo que es ser profesor y de lo que significa la tarea docente. El papel que cumplen los estudiantes, a la hora de la elaboración de actividades se mostraba como un aspecto secundario y las decisiones sobre qué actividades y temáticas trabajar no se relacionaban con sus intereses, los cuales no eran un referente para ellas. Esto hace situar a ambas profesoras, en modelos didácticos intermedios los cuales se modifican paulatinamente durante la investigación.

Con respecto a la metodología de análisis de los resultados: esta investigación permitió dar cuenta que la metodología empleada se ajustó sistemáticamente al objeto de investigación y que el enfoque cualitativo contribuyó a entender los imaginarios de las participantes, desde lo profesional, cognitivo y experiencial.

En relación a los instrumentos utilizados en esta investigación, estos permitieron generar la información necesaria y específicamente relacionada con los efectos de un trabajo colaborativo centrado en reflexión sobre la práctica profesional en el aula, con el cambio de los modelos didácticos de profesores de química.

En el análisis crítico de la investigación y perspectivas: los resultados de esta investigación en el marco de la tesis doctoral, permiten hacer algunas sugerencias que pueden contribuir a mejorar esta propuesta o como orientación para futuras investigaciones analógicas.

Esta investigación concluye dos áreas de interés para la Didáctica de las Ciencias, por una parte la formación de profesores de química y sus modelos didácticos y por otro, la incorporación de las narrativas científicas

en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Este trabajo, tuvo como uno de sus objetivos, propiciar aportes significativos, aunque discretos, no solo en el contacto de la química escolar, sino también dentro de la línea de investigación sobre Formación Inicial del profesorado de Química. Así, los aportes se pueden sistematizar en dos dimensiones, epistemológica y didáctica.

- a. Epistemológica. - al vincular el objeto de enseñanza con sus respectivos aportes, podrían entender la ciencia como una construcción social y profundamente humana.
- b. Didáctica. - desde el punto de vista de enseñanza de la química, por la valoración del uso de las narrativas sobre la ciencia en los procesos de formación científica en un contexto de ciencia escolar, como instrumento que permite desarrollar competencias argumentativas y comunicativas, así como estimular la comprensión y reflexión profunda de los estudiantes acerca de un contenido científico en particular.

JIMENEZ, Yalitza (2010): Estrategias didácticas utilizadas para la enseñanza de la Química, para optar el grado de Magister Scientiarum en Enseñanza de la Química, Facultad de Humanidades y Educación – Universidad de Zulia, Venezuela. Los resultados previamente presentados permiten formular las conclusiones, que reflejan los aspectos más importantes encontrados durante el proceso de investigación que permiten analizar las estrategias didácticas utilizadas para el aprendizaje de la Química en las instituciones educativas públicas de la Parroquia Germán Ríos Linares del Municipio Cabimas.

Con referencia al primer objetivo específico, el cual se orienta a identificar las estrategias utilizadas por el docente para facilitar el aprendizaje de la Química, se tiene que los docentes nunca utilizan estrategias didácticas para facilitar la enseñanza de la Química, lo cual es consecuencia de que no es efectiva la comunicación del docente, el cual nunca utiliza recursos, ni métodos y técnicas de enseñanza, a veces activa los procesos cognitivos, y a veces hay dominio del contenido por parte del docente.

En cuanto al segundo objetivo específico, el cual tiene como finalidad clasificar los tipos de estrategias que utiliza el docente para facilitar el aprendizaje de la Química, las unidades de información indican que el docente nunca utiliza estrategias para facilitar el aprendizaje de la Química, lo cual se deduce en función de que no utiliza estrategias de acuerdo al momento en que se aplican, ni estrategias para fomentar el trabajo en equipo para contextualizar la información, lo cual no permite al educando ubicarse en el contexto del tema a desarrollar.

En lo que respecta al tercer objetivo específico el cual plantea comparar las estrategias que utiliza el docente con las exigidas en el programa de estudio de Química de 9° grado, la población bajo estudio respondió que algunas veces se comparan dichas estrategias, lo que se infiere de que frecuentemente se utilizan estrategias en función de las concepciones educativas y nunca se utilizan las estrategias del programa de Química de 9° grado, lo cual genera una falla en la enseñanza de la Química dado que pocas veces se utilizan herramientas para facilitar el proceso.

Con referencia al objetivo específico cuatro, el cual plantea proponer la estrategia didáctica basada en el aprendizaje cooperativo en el tema de Cambios Químicos del 9° grado de Educación Básica, éste se cumplió al elaborar la propuesta presentada en el capítulo V.

En cuanto al objetivo general uno, que plantea determinar el tipo de estrategia didáctica utilizada por el docente para facilitar el aprendizaje de la Química, se concluye que utilizan pocas estrategias didácticas para tal fin, tales como: clase expositiva, la resolución de problemas, la enseñanza para la adquisición de conceptos, lo cual dificulta el proceso de enseñanza aprendizaje de ésta materia.

Con respecto al objetivo general dos, el cual indica diseñar una matriz de estrategias didácticas que le permitan al docente facilitar el aprendizaje de la Química, estas fueron presentadas en el capítulo IV como producto del análisis de los resultados.

AGUILAR, Marly (2008): Integración del aprendizaje basado en problemas con el aprendizaje cooperativo para la enseñanza de la Química, para optar el grado de Magister en Enseñanza de la Química, Facultad de Humanidades y Educación – Universidad de Zulia, Venezuela. De acuerdo a los objetivos propuestos en esta investigación y en función de los resultados obtenidos por cada uno de los instrumentos utilizados para determinar el efecto que tendría en los estudiantes la utilización de manera integrada del Aprendizaje Basado en Problemas y del Aprendizaje Cooperativo como estrategia didáctica, se presentan las siguientes conclusiones:

El 75,93% de todos los contenidos del programa de química del 1º año del Ciclo

Diversificado pueden ser aprendidos por medio de esta estrategia didáctica, ya que cumplen con los parámetros establecidos para ser desarrollados bajo el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Cooperativo como estrategia integrada, estos parámetros son:

1. Que sea un contenido potencialmente significativo
2. Permite la participación activa del estudiante
3. Puede ser relacionado con situaciones cotidianas
4. Motiva al estudiante en el proceso de aprendizaje
5. Las situaciones cotidianas pueden ser utilizadas para diseñar problema no estructurado del contenido a desarrollar.

Entre los contenidos que en mayor porcentaje cumplen con estos parámetros están:

1. Importancia de las sustancias químicas
2. Nomenclatura de los compuestos inorgánicos
3. Importancia de la Nomenclatura Química
4. Importancia de las soluciones y las mezclas
5. Tipos de soluciones y mezclas
6. Importancia de la cuantificación de la concentración
7. Factores que afectan la velocidad de reacción
8. Catalizadores

9. Equilibrio químico

10. PH y su importancia para la ciencia y la tecnología

11. Radiactividad. Tipos de reactividad, fisión y fusión nuclear

12. Energía nuclear sus aplicaciones e implicaciones tecnológicos, ambientales y sociales.

Las experiencias cotidianas a las que se enfrenta el estudiante en su entorno pueden ser utilizadas para diseñar situaciones problémicas que bajo el enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Cooperativo como estrategia integrada, pueden servir para desarrollar aquellos contenidos que cumplen con los parámetros establecidos para ser ejecutados bajo dicha estrategia.

Las observaciones realizadas a los estudiantes ponen de manifiesto que la integración del Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Cooperativo como estrategia didáctica integrada favorece el proceso de aprendizaje del estudiante, ya que le permite desarrollar un pensamiento crítico e integral del contenido aprendido, obtiene y mejora sus habilidades y destrezas para la resolución de situaciones problémicas, le encuentra una relación directa a los contenidos estudiados con las situaciones cotidianas lo que lo lleva a una mayor motivación por la química, además de mejorar su capacidad de comunicación oral y escrita.

La metodología llevada a cabo en el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Cooperativo como estrategia didáctica integrada favorece los cuatro pilares fundamentales de la educación planteados a la UNESCO, (1996):

Aprender a Aprender, Aprender a Hacer, Aprender a Convivir y Aprender a Ser.

Finalmente después de utilizar el Aprendizaje Basado en Problemas y el Aprendizaje Cooperativo como estrategia didáctica integrada los estudiantes obtuvieron una mejor calificación en el lapso y mayor aplicabilidad de los contenidos, lo cual permite señalar que dicha estrategia didáctica integrada puede resultar favorable para lograr en el estudiante un aprendizaje significativo de los contenidos de la asignatura, proporcionarle

herramientas que le permitan un mejor desenvolvimiento dentro y fuera del salón de clases y por tanto un desarrollo integral en el aprendiz.

JIMÉNEZ, Gregorio (2008): Optimización metodológica de entornos telemáticos cooperativos como recursos didácticos de la química, para optar el grado de Doctor de Didáctica de las Ciencias Experimentales y la Matemática, Facultad de Formación del Profesorado – Universidad de Barcelona, España. Entre sus conclusiones afirma:

Se ha confirmado, a partir de la investigación bibliográfica, que la evolución de los recursos audiovisuales e informáticos a lo largo del siglo XX ha sido espectacular, especialmente en el último cuarto del siglo debido a la fusión de las tecnologías multimedia y telemática. En la actualidad, existe una gran variedad de recursos digitales y audiovisuales que pueden ser utilizados por los docentes de química en sus clases.

No siempre la introducción de una innovación tecnológica en las clases de química ha ido acompañada de una mejora en la instrucción; en algunos casos, por el escaso potencial pedagógico del recurso didáctico, como la radio; en otras ocasiones, por las deficiencias técnicas o de diseño instructivo de los primeros usos de dicho recurso, como los materiales multimedia. En el caso de los entornos telemáticos cooperativos se requiere un entrenamiento del profesorado.

Estos entornos constituyen un ejemplo de recursos didácticos que combinan el uso de las TICs con el aprendizaje cooperativo, y además se ajustan al currículo oficial derivado de la LOE. El cambio radical que pronosticaron Feldhusen y Szabo (1969) a propósito de la incorporación de la informática en el mundo educativo ya ha llegado, gracias a las tecnologías telemáticas que, junto a la instrucción centrada en el estudiante, constituye un componente fundamental del cambio de paradigma educativo.

Los resultados de la investigación de los dos primeros años nos permiten concluir que el BSCW es una plataforma que facilita el trabajo cooperativo telemático entre estudiantes y que, junto a la búsqueda de información en

Internet, contribuye a la adquisición de una actitud crítica sobre el aprovechamiento de recursos telemáticos.

El BSCW es adaptable a las asignaturas del CFGS de Química Ambiental en las que ha sido estudiado. Sin embargo, la versatilidad de BSCW representa un arma de doble filo para el docente, ya que las múltiples opciones de configuración y estructuración implican una notable complejidad a la hora de organizar los espacios compartidos y sus permisos de acceso, lo que exige un considerable esfuerzo, entrenamiento y dedicación del docente para la gestión del entorno. Además, el hecho de que BSCW disponga de un determinado número de funciones que no se utilizan en la enseñanza aumenta la dificultad de su uso por parte del profesorado y, especialmente, del alumnado de niveles obligatorios.

En cuanto a Synergeia, se puede determinar que esta plataforma mantiene las características básicas de BSCW para facilitar el aprendizaje y el trabajo cooperativo entre estudiantes que pueden no coincidir en el espacio y / o el tiempo e incorpora otras funcionalidades que aumentan la implicación de los estudiantes, como la negociación, valorada muy positivamente por el alumnado. Otras novedades de Synergeia, como la “pizarra cooperativa”, no han sido consideradas de tanta utilidad para la cooperación. Globalmente, Synergeia es una plataforma que permite la cooperación entre estudiantes y apenas se han encontrado diferencias significativas en función del sexo, del nivel previo de informática o de la edad de los estudiantes, así como de la disponibilidad o no de conexión a Internet en las casas de estos, por lo que ninguna de estas variables influye significativamente en el trabajo en entornos telemáticos.

Cooperar con otros estudiantes a través de Synergeia ha resultado fácil para el alumnado. Sin embargo, algunas circunstancias dificultan la utilización de la plataforma, como el hecho de no tener la interfaz traducida del inglés, no recibir una orientación adecuada del docente, no tener una motivación suficiente para cooperar o no disponer de guías de uso o tutoriales.

Para que se produzca una reflexión individual y, por tanto, los estudiantes puedan construir conocimiento en Synergeia, es necesario que estos expresen sus ideas y puedan consultar las de los otros miembros del grupo (en los “espacios de construcción de conocimiento”, especialmente), de modo que pueda haber retroalimentación en los comentarios de unos y otros, para que, de esta forma, encuentren conexiones entre las diferentes ideas.

El método de evaluación cooperativa que se ha adoptado, junto con la información que proporciona el sistema de “eventos” del entorno, permite evaluar la responsabilidad individual con mayor efectividad que atendiendo únicamente a la información generada por la plataforma y además proporciona una oportunidad para practicar la autoevaluación y la coevaluación en la enseñanza de la química, ajustándose a lo establecido en las competencias básicas del nuevo currículo de la LOE.

Se ha constatado que en las actividades centradas en el estudiante el alumnado tiene que tomar una actitud mucho más activa que en las actividades tradicionales de clase, ya que en caso contrario se verá sobrepasado por el alcance de la actividad.

También se ha confirmado que este tipo de actividades también exige un cambio en el papel del profesorado, cediendo parte de la responsabilidad del proceso de aprendizaje en el alumnado, para que éste pueda construir mejor su propio conocimiento.

El proceso de creación de un espacio de trabajo en Synergeia para el profesorado ha sido simplificado en esta plataforma, y la gestión del entorno resulta más fácil aun con los tutoriales creados.

Los tutoriales para que el alumnado no solo consiguen que los estudiantes se sientan más seguros y que tomen mayor control y autonomía sobre su proceso de aprendizaje, sino que al requerir menos ayuda por parte del docente, permiten que este pueda dedicar más tiempo a resolver dudas y a ejercer de guía y orientador o a distribuir el alumnado de tal manera que los estudiantes que trabajan con estas herramientas informáticas no precisen de la supervisión directa y continuada del docente.

ALVARADO, Karen (2011): Incidencia de los trabajos prácticos en el aprendizaje de los estudiantes de Química General I en conceptos de materia, energía y operaciones básicas, en la UPNFM de la sede de Tegucigalpa, para optar el grado de Magister en Educación en Ciencias Naturales con Orientación en la enseñanza de la Química, Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán, Honduras.

Entre sus conclusiones afirma:

Los trabajos prácticos son una estrategia de enseñanza aprendizaje ideal para desarrollar en los estudiantes de adquisición de una serie de procedimientos y habilidades científicas, desde las más básicas (utilización de aparatos, medición, tratamiento de datos, etc.) hasta las más complejas que se desarrollan con el conocimiento científico (investigación, curiosidad, resolución y análisis de problemas haciendo uso de la experimentación).

En los trabajos prácticos desarrollados se logró la combinación simultánea de conocimientos funcionales, habilidades técnicas de laboratorio y capacidades de investigación intelectuales, con una gran participación de los estudiantes.

Los estudiantes diseñaron la propuesta de laboratorio, que les permitió lograr aprendizajes significativos como también sentirse capaces de generar o construir su propio conocimiento, actitudes que se evidenciaron durante el desarrollo de la estrategia como se manifestaron en el grupo focal por el grupo experimental.

Los docentes deben de aplicar o desarrollar estrategias didácticas como los trabajos prácticos que permiten en los estudiantes desarrollar una serie de estrategias, pero a la vez los conduce a otros saberes, al lograr ellos conectar lo que ejecutan con otros conceptos.

La estrategia de los trabajos prácticos favoreció el aprendizaje de los estudiantes a través de la aplicación de conceptos de materia, energía y operaciones básicas de acuerdo a los casos presentados durante el proceso de enseñanza.

MUÑOZ, Mariana (2010): Conociendo los modelos materiales sobre enlace químico a través de una Unidad didáctica basada en la enseñanza de los modelos y el modelaje científico, para nivel medio superior, para optar el grado de Maestra en Docencia para la Educación Media Superior (Química), Facultad de Química – Universidad Nacional Autónoma de México. De acuerdo con los logros alcanzados de la intervención didáctica y los objetivos establecidos al inicio de esta tesis, se concluye lo siguiente: Respecto con el análisis de propiedades macroscópicas de sustancias iónicas y covalentes, se demostró que los estudiantes modelan y explican las propiedades y la estructura de las mismas a través de sus modelos materiales, por lo tanto, la aplicación de la unidad didáctica favoreció la adquisición de habilidades de modelaje y de comunicación que posibilitaron un mayor nivel de dominio sobre los modelos de enlace iónico y covalente. De acuerdo con la construcción de los modelos materiales (bidimensionales y tridimensionales) de sustancias iónicas y covalentes, se identificó que los estudiantes durante el proceso de modelaje construyeron los mejores modelos materiales posibles, aunque no siempre se logró el modelo material más completo, por lo que fue necesaria la reformulación de los mismos hasta que logaran explicar las evidencias sobre la estructura y el comportamiento químico de las sustancias analizadas. También durante el proceso de modelaje se promovió la comunicación efectiva entre estudiantes, a través de la toma de decisiones con relación a una problemática en común, el análisis de la información, el intercambio de ideas y el respeto hacia las ideas de los demás. Por otra parte, también se desarrolló y se emplearon códigos de representación que permitieron la visualización de conceptos abstractos (enlaces) y de entidades químicas no visibles (átomos, iones, compuestos o moléculas), por consiguiente, los diversos códigos de representación empleados por los estudiantes, reflejan diferentes niveles de abstracción, así como, diferentes niveles de dominio sobre la estructura y comportamiento de las sustancias. Por lo tanto, para la construcción de modelos se requiere el uso de un lenguaje representacional, ya que a través de los modelos materiales se concretan

ideas, se toman decisiones sobre los materiales (texturas, colores, formas y tamaños), se discuten aspectos espaciales, se plantean y se responden preguntas de manera diferente.

Referente a la construcción de modelos materiales, estos tienen sentido para los estudiantes en cuanto a capacidad de explicar, ya que se ajustan a la evidencia experimental de las sustancias analizadas. Más aun, como en diversas secuencias los diferentes equipos defienden su modelo material frente a los demás estudiantes, se favorece el trabajo en equipo y algunas habilidades de comunicación como: la discusión grupal y la exposición frente a grupo. Por otra parte, al socializar los modelos materiales finales, se realiza una comparación entre ellos, que permite identificar diferencias y similitudes, esta comparación hace relevante al aprendizaje para los estudiantes, por haber participado en un proceso de construcción similar.

De acuerdo con los modelos materiales, se demostró que los estudiantes pueden contrastar sus modelos materiales contra los modelos construidos por la comunidad científica logrando con ello, identificar los alcances y limitaciones de sus modelos. También reconocieron que a partir de hechos (propiedades físicas y químicas de las sustancias iónicas y covalentes), se pueden generar y reformular modelos en función de las diversas maneras de estudiarlos, por lo tanto, los modelos materiales de los estudiantes al igual que los modelos científicos pueden ser modificados, es decir, son explicaciones provisionales debido a que dependen de cómo se interprete la evidencia experimental.

De acuerdo con el análisis de resultados de la aplicación del cuestionario pos – test, se demuestra que el conocimiento sobre los modelos de enlace que poseen los estudiantes del grupo experimental fue mayor en comparación con los otros grupos, debido a que grupo experimental obtuvo el 71.16% de respuestas correctas, en comparación con el promedio de los porcentajes obtenidos por los cuatro grupos control después de haber visto el tema, que fue de 54.63%. Esto es muy importante ya que demuestra que la intervención didáctica mejoro los porcentajes de respuestas correctas

obtenidos en los bloques I, II, IV, V y VI del cuestionario, estos resultados indican que los estudiantes del grupo experimental adquirieron más conocimientos sobre: enlace químico, propiedades de sustancias iónicas disueltas en agua y su estructura en estado sólido, características del modelaje, propiedades físicas y químicas de sustancias iónicas y covalentes y características de los modelos. Solo se presentó un decremento de respuestas correctas para el grupo experimental en el bloque III, lo que indica que los estudiantes de los grupos control adquirieron más conocimiento sobre propiedades covalentes polares y no polares. Esto se debe a que la Unidad didáctica no integraba una secuencia específica para estudiar las propiedades de sustancias covalentes polares y no polares, por lo que para mejorar la Unidad Didáctica se deberá diseñar e integrar una secuencia de sustancias covalentes polares y no polares.

Por otra parte, la comprensión de los estudiantes sobre los modelos, es que son representaciones de un objeto o idea, basados en analogías, que se construyen contextualizando cierta porción del mundo, con un objetivo específico, también identifican claramente al modelaje como el proceso de construcción y reformulación de modelos.

Finalmente, considero que esta propuesta puede ser la base de futuras propuestas didácticas (unidades, secuencias, estrategias y actividades) basadas en la enseñanza de los modelos y el modelaje de ciencias naturales debido a que es una herramienta muy útil para mejorar la enseñanza de la química.

Sánchez, Sierra, Martínez y Perales (2005) en su investigación “El aprendizaje de la física en bachillerato: investigación con simuladores informáticos versus aula tradicional” para optar al título de doctor en didáctica de las ciencias experimentales. Universidad de Granada. Que tuvo como objetivo; diseñar actividades de investigación adecuadas para el alumnado de bachillerato y para los simuladores utilizados en el aula. Investigación cuantitativa descriptiva y correlacional en que concluye, que la muestra de alumnos estudiada permite detectar una diferencia significativa entre el conocimiento conceptual adquirido por los estudiantes que realizan

trabajos de investigación con simulador y los estudiantes que siguen una metodología transmisiva.

Los primeros consiguen un conocimiento de los conceptos de mecánica newtoniana más próximo al conocimiento científico que los segundos; en cambio, el estudio realizado no detecta diferencias significativas entre estos alumnos con relación al conocimiento procedimental y actitudinal adquirido. La metodología basada en la realización de trabajos de investigación con ayuda de los simuladores, propicia la evolución de las creencias científicas del alumnado hacia un planteamiento más próximo al pensamiento científico. Asimismo, se observa que los alumnos encuentran más dificultad en el desarrollo de las actividades de investigación con simulador que en la resolución de los problemas tradicionales.

En consecuencia, la intervención del profesor es primordial para guiar al alumnado en su tarea investigadora. Por último, se constata que el proceso de cambio conceptual debe ser entendido como una evolución de categorías conceptuales.

Los resultados de esta investigación indican que la mayoría de los estudiantes del grupo experimental sustituye sus esquemas previos por otras concepciones alternativas más próximas al pensamiento científico. En cambio, el alumnado del grupo de control mantiene las mismas ideas previas iniciales.

Delgado (2008) en su investigación “Eficacia de la multimedia en el rendimiento académico en alumnos de la especialidad de química industrial del Instituto Superior Tecnológico “Carlos Salazar Romero” de nuevo Chimbote en el año 2005” para optar el título de especialista en Tecnología Educativa con mención en Informática Educativa. Universidad Nacional de Trujillo; tuvo como objetivo: determinar en qué medida el uso de la multimedia incrementa el rendimiento académico de la asignatura de Química Analítica de los alumnos del I semestre de Química Industrial del Instituto Tecnológico “Carlos Salazar Romero” de Nuevo Chimbote en el año 2005.

El trabajo de investigación consistió en el tratamiento experimental del uso de la multimedia durante el proceso de enseñanza - aprendizaje a fin de determinar el incremento del rendimiento académico de la asignatura de Química Analítica en alumnos de la especialidad de Química Industrial; con tal propósito se utilizó una muestra aleatoria constituida por alumnos del primer semestre de la especialidad de Química Industrial del Instituto Superior Tecnológico “Carlos Salazar Romero” de Nuevo Chimbote, la misma que se convirtió en el grupo experimental.

Se comprobó que luego del uso de la multimedia en el proceso enseñanza - aprendizaje se logró incrementar el rendimiento académico, pues al comparar los promedios obtenidos en el Test Inicial y Test Final de un diseño de un grupo con experimentos y pruebas en series de tiempo, y haciendo uso del “t” de Student se determinó que existe diferencia significativa entre dichos promedios, con un nivel de significación de 5%.

El incremento del logro del aprendizaje desde el Test Inicial al Test Final fue de 4,57 puntos en promedio. Por lo tanto, el esfuerzo de esta investigación científica educacional conlleva a plantear la conveniencia y necesidad de usar la multimedia en el proceso de enseñanza – aprendizaje en la asignatura de Química Analítica, lo que permitirá alcanzar un mejor incremento en el rendimiento académico de esta ciencia, en la que por historia se registran bajos niveles en el aprendizaje.

Marzano (2014) en su investigación “Aplicación del sistema multimedia interactivo (sami) en la enseñanza de física para el logro de aprendizajes de los estudiantes de la facultad de ciencias, de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, para optar el título de Doctor en Educación. Universidad San Martín de Porres, planteó el objetivo: probar la eficacia de la aplicación de un sistema de aprendizaje multimedia interactivo (SAMI) para la enseñanza de Física, en aulas de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle” de la carrera profesional de Docente en Especialidades de las Ciencias Naturales.

Investigación de tipo experimental; se trabajó con dos grupos muestrales: grupos control (GC) y experimental (GE), en una investigación de diseño

cuasi experimental, pres-test y pos-test. A los dos grupos, se les aplicaron “Métodos didácticos activos” y el uso de plataformas virtuales “Blended Learning”.

Se ha empleado la taxonomía de B. Bloom, para seleccionar indicadores de “Logros de aprendizajes” en evaluación; los valores de estos indicadores de logros, se relacionaron estadísticamente con los valores obtenidos de actitud hacia el SAMI, para evidenciar objetivamente fuertes correlaciones estadísticas observadas, en la mejora de aprendizajes en examinados, frente a la aplicación del sistema multimedia de aprendizaje interactivo.

Los resultados demostraron que el uso del Sistema de aprendizaje multimedia interactivo es ideal y aplicable, además de incrementar significativamente el aprendizaje y mejorar los xv niveles de atención e interacción en los estudiantes del ciclo inicial de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Educación “Enrique Guzmán y Valle”, observándose mejoras en el aprendizaje, según la Taxonomía de B. Bloom, en sus niveles conceptuales denominados: “Conocimiento” y “Comprensión”.

Maraza (2009) en su investigación “Influencia de un entorno multimedia de simulación por computadora en el aprendizaje por investigación de la física en el nivel secundario” para optar el título de Maestro en Ciencias: Informática con mención en Tecnologías de la Información y Comunicación en Gestión y Educación. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; tuvo como objetivo proponer una aplicación Multimedia, implementada con simuladores, determinando la influencia que ejerce en el aprendizaje por investigación de la física en el nivel secundario.

La Física es una ciencia eminentemente experimental, que se encuentra dentro del área de Ciencia, Tecnología y Ambiente que tiene por finalidad desarrollar competencias, capacidades, conocimientos y actitudes científicas a través de actividades vivenciales e indagatorias (DCB 2008). Además, uno de los objetivos clave en la enseñanza de la Física es

establecer una relación entre los objetos, eventos y fenómenos del mundo real y las teorías y modelos que permiten su interpretación al estudiante. Estos mundos remiten a esquematizaciones próximas pero diferentes: el mundo de los modelos y de los signos con el mundo real de los objetos y eventos.

(Pontes 2006). En este contexto se propone una aplicación multimedia en el área de física (Laboratorio Virtual de Física), basada fundamentalmente en simuladores, para el desarrollo de los tópicos más importantes de la Física, teniendo en cuenta el enfoque constructivista del aprendizaje, en donde el alumno pueda ser el constructor de su propio conocimiento, analizando, experimentando e investigando. Además, se realiza una conexión de la computadora mediante sensores, a través del puerto serial, con una parte externa a la que denominamos el “Laboratorio de Cinemática” en donde el alumno puede demostrar experimentalmente algunas leyes de la Cinemática.

Lo que se propone es una metodología didáctica basada en la resolución de problemas por investigación, por parte de los alumnos, llevadas a cabo a través de simulaciones y conexión con sensores, que permitan el desarrollo de capacidades como: de Comprensión de información, Indagación-experimentación y el desarrollo de actitudes.

En la Universidad Técnica de Manabí se ha investigado que los Magister Leonor Elizabeth Bravo Vélez y Dubal Modesto Vines Mendoza han realizado las siguientes conclusiones y recomendaciones:

De la investigación y sus resultados se concluye que:

1. Modelo pedagógico más utilizado en el colegio Simón Bolívar es el tradicional basándonos en los siguientes aspectos:

Las metodologías activas son poco utilizadas.

Se mantienen en la práctica de una educación “bancaria” memorística.

La técnica más utilizada es la charla magistral acompañada del dictado.

2. Las evoluciones que se realizan son lineales por cuanto: no es procesual. Solo se miden los resultados.
3. En lo referente a las relaciones interpersonales se concluye que:
Estas son buenas, a excepción de las relaciones alumno-alumno donde se evidencia falta de respeto por sí mismo y por los demás, lo que demuestra una baja autoestima entre los estudiantes que no les permite desarrollar sus potencialidades ni emprender en actividades productivas para su beneficio y de los demás
4. La reforma curricular consensuada no se está aplicando en su totalidad debido a la falta de capacitación por parte de los organismos del Ministerio de Educación como también por falta de autogestión por parte de autoridades del establecimiento educativo.
5. En lo relacionado en la influencia de los padres en la aplicación de las metodologías activas, este no está comprometido en la tarea educativa de sus hijos o hijas ya sea por falta de preparación académica como de3l factor socio-económico.
6. La planeación micro-curricular no se las discute en áreas pedagógicas tienden a ser lineales, fiel copia de planificaciones de años anteriores, no responden a la realidad contextual del alumno.
7. Las capacitaciones en metodologías activas, reformas curriculares, evaluaciones, educación potencializándolas son muy escasas debido a la falta de recursos económicos tanto de la institución como de los docentes para poderlas autofinanciar.
8. Con las conclusiones antes mencionadas se comprueba la hipótesis general que dice lo siguiente:

“La escasa utilización de metodologías activas en el proceso de inter aprendizaje no permite la práctica de una educación potencializadora” una vez realizada esta investigación se concluye que esta hipótesis es verdadera, dado a que escasamente las metodologías activas se ponen en práctica dentro del proceso de inter aprendizaje en el colegio nacional Simón Bolívar, lo que nos permite desarrollar una educación potencializadora que le motive al maestro descubrir y desarrollar las

fortalezas de sus alumnos y a la vez que esto pueden desarrollar a las otras personas.

Recomendaciones

Una vez realizada la presente investigación y tomando como base las recomendaciones antes descritas podemos recomendar:

- Realizar cursos o talleres de capacitación permanente, reforma curricular, evaluación, liderazgo moral y educación potencializadora.
- Dar charla de valores éticos y morales a los estudiantes.
- Desarrollar talleres o trabajos relacionado con la autoestima.
- Capacitar al personal docente en reforma curricular.
- Reunir a padres de familia en forma periódica para dar charla de su rol en la educación de sus hijos
- Proporcionar reuniones de áreas permanentes asesoradas por el personal capacitado de la institución, tema: metodologías activas en el proceso de inter aprendizaje como alternativa para lograr una educación académica semestralmente. Así, se podrá tener una gestión académica de la universidad en base a una política educativa dirigida al mejoramiento del rendimiento académico del principal objetivo de la universidad, el estudiante y su formación profesional.

La familia es el factor que más condiciona el rendimiento académico de los adolescentes, según una tesis realizada por el profesor de la Universidad de Extremadura (UEX) Luis Córdoba Caro muestra cuáles son los hábitos en el estilo de vida de los adolescentes estudiantes de Secundaria.

Para ello, se ha centrado en analizar la relación entre las variables socioculturales, los hábitos alimentarios y los relacionados con el ámbito educativo, la actividad física, el tiempo de ocio, el descanso y el consumo de tóxicos, con el rendimiento académico global de los adolescentes.

De la investigación se pueden extraer datos como que el perfil del alumno con un buen rendimiento académico es de sexo femenino, de un centro concertado o privado, miembro de una familia con dos o más hijos, de nivel económico y cultural alto, no repetidor, que no suele faltar ni llegar tarde al centro, que estudia más de dos horas diaria.

Por ello, el autor afirma que uno de los factores más influyentes es la familia ya que “hay que tener presente que los hábitos y el estilo de vida de un niño se crean en el entorno familiar y en su grupo de amigos”.

Córdoba confía en que a raíz de estos datos, se creen planes de acción y de reeducación.

Este estudio revela también que la zona de la ciudad en la que vive el estudiante es un factor influyente, porque a mayor nivel económico de la zona, se han obtenido mejores resultados.

Según explica el autor, este estudio ha demostrado que “a medida que el adolescente se va haciendo mayor, los hábitos en el estilo de vida empeoran”, algo que puede deberse a que “el control de los padres sobre el alumno va desapareciendo”.

Para elaborar esta tesis se analizaron 20 centros de Secundaria de Badajoz, en los que 1.200 estudiantes rellenaron en sus clases un cuestionario a través de un software interactivo.

En las investigaciones realizadas en la universidad estatal del sur de Manabí Jipijapa se ha investigado que los magister Carmen Saltos Molina y Pablo Espinosa Guzmán han realizado las siguientes conclusiones.

Tal como se comenta en los objetivos de este trabajo, se detecta la necesidad de crear una herramienta a nivel institucional y a nivel del

profesor en particular que faciliten la transición entre el estado actual de la docencia universitaria hacia el espacio europeo de educación superior.

Es realmente importante potencializar la colaboración del trabajo en grupo de profesores para poder asumir la mejora de la calidad docente, junto a un apoyo institucional que favorezca el clima de sintonía entre la planificación del centro y las tareas cotidianas del profesional docente.

Para **Santos (2000)** en su tesis de grado: *“el proceso intra-aula de los docentes y su influencia en el desarrollo de las inteligencias múltiples en los alumnos del colegio Manuel Andrade Ureta”* tesis para la obtención del título de Magister en Gerencia Educativa.

Conclusiones:

- El ser humano es poseedor de un rico potencial de inteligencia que aún no se ha sabido explotar y que existiendo en su interior no ha llegado a descubrir.
- Para desarrollar las inteligencias múltiples, es necesario convertir el aula de clases en un taller pedagógico, ecológico y de reciclaje, para lograr un cambio estructural, adaptándose a las necesidades de los diferentes tipos de educandos.
- Finalmente, no existe ningún otro lugar, además del salón de clases, en el cual se esperan que un gran grupo de individuos que pasa un gran número de horas juntas, en estrecha proximidad, demuestren al máximo aprovechamiento en tareas de aprendizaje difíciles junto con una interacción armoniosa.

2.2. Bases teóricas

El contexto educativo a nivel superior, influenciado por condicionantes sociales, culturales, económicos y políticos, se incorpora en un sentido controversial y conflictivo, frente a los retos continuos del nuevo siglo y a las exigencias de un mercado laboral competitivo, cada uno dentro de sus especificaciones de perfil profesional; circundado por los avances tecnológicos y científicos de una sociedad de cambios acelerados.

Las bases teóricas del presente estudio investigativo, se sustenta en fundamentos bibliográficos confiables y pertinentes, con diferentes enfoques teóricos que guardan relación directa con el tema y los indicadores de sus variables; caracterizando científicamente a la problemática encontrada.

Hay que considerar que el Método Científico y la realización de experimentos en la asignatura química permite el desarrollo de competencias en los y las estudiantes y la formación académica en sus estudios superiores.

La aplicación de este método constituye de forma general un proceso muy complejo y condicionado según lo expone Guerra, J. (2014). “Este estimula el aprendizaje independiente y da a los estudiantes la práctica necesaria para abordar situaciones complejas” formando estudiantes más capaces en afrontar situaciones y resolver problemas en su actividad basados en teorías, modelos y paradigmas como el fin del progreso científico.

De esta manera, el principio metódico y el enfoque que orienta el proceso de inter aprendizaje de la ciencia química, toma el referente de la cultura científica, como parte de la ciencia, permitiendo incorporar estándares de innovación, mediante el desarrollo de habilidades cognitivas y científicas que surgen de la exploración de hechos y fenómenos, motivando y promoviendo el análisis crítico de problemas, formulando hipótesis que habrán de ser comprobadas mediante los procesos de la investigación y la experimentación de los mismos.

Por lo consiguiente se suma como fundamentos pedagógicos, el enfoque constructivista, crítico y reflexivo, que persigue bajo sus fundamentos alcanzar aprendizajes significativos y funcionales; así como la construcción de conceptos nuevos a partir de los conocimientos y experiencias previas de los estudiantes.

Además la Ley Orgánica de Educación Superior (Loes) expresa en el Art. 350 de la Constitución de la República del Ecuador (2016) que el Sistema de Educación Superior tiene como finalidad: “la formación académica y profesional con visión científica y humanista” esta promueve el desarrollo y difusión de los saberes: la construcción de soluciones para los problemas del país, en relación con los objetivos del régimen de desarrollo para fomentar individuos con carácter científico e investigativo .

El modelo propuesto se fundamenta en principios metódicos para el respectivo estudio de la ciencia química, asumiendo enfoques que direccionan los procesos de enseñanza centrados en el aprendizaje, dentro de la perspectiva de los autores:

Bunge (1958), sosteniendo que el conocimiento científico es factico, analítico, claro y preciso, verificable, metódico y sistemático. Por otra parte, Khun (1962), atribuye la importancia que tienen los factores sociológicos en la producción del conocimiento científico, estimando que los paradigmas pueden ser susceptibles a los cambios.

Lakatos (1976, define el progreso de la ciencia en función de los programas de investigación, planteando también que la filosofía de la ciencia sin la historia es vacía; por su parte Popper (1989), adopta una epistemología evolutiva y toma la biología como objeto de la investigación filosófica, centrando sus campos de interés en los problemas de la teoría de la evolución, el reduccionismo y la teología.

Morín (2007), considera que todo conocimiento constituye al mismo tiempo construcción y reconstrucción a partir de señales, signos y símbolos del mismo contexto.

2.2.1. Método científico con soporte informático.

Se dice que “el método es un proceso de elaboración consciente y organizada de los diferentes procedimientos que nos orientan para realizar una operación discursiva de nuestra mente” Rudio (2010), y que la tecnología de la información y comunicación para la educación cuestionan los papeles de la escuela y del profesor, este cuestionamiento no significa hacer prescindibles a los establecimientos educativos, así como los docentes, por el contrario, son los profesores quienes darán el marco adecuado y formal para el aprendizaje; desde esta concepción no existe un solo método ni único, es la habilidad del docente que prevalece al momento de orientar los aprendizajes en relación a los ambientes, tipos de aprendizaje y respondiendo a las tipologías de los estudiantes. Las TICs vienen a cuestionar la institución educativa actual, cuando ésta mantiene una actitud cerrada, impermeable, reticente a los cambios. “Han cambiado el soporte primordial del conocimiento, que producirá cambios en los modos de conocer y pensar de los hombres” (Belloch, 2013)

2.2.1.1. La ciencia y el método científico.

En toda sociedad humana se producen conocimiento y se utilizan técnicas para resolver sus problemas, (Vélez Mora, 2013) considera que *“La ciencia es el saber conceptual oficial de una sociedad, el cual es utilizado para comprender el mundo, para suministrar explicaciones, relatos coherentes, clasificaciones lo más organizadas posibles de los seres, los objetos, los acontecimientos de la vida humana”*. (p.14)

La ciencia en la química es una actividad dinámica e integral, en donde se da una constante interacción de pensamiento y acción basada en la resolución de problemas, (Daub, y otros, 2005) afirman que la *“Ciencia es*

el conocimiento organizado sobre las cosas que se observan en la naturaleza en el material". (p.2).

(Dominguez Reboiras, 2008), sostiene que:

Ciencia es un cuerpo de doctrina metódicamente ordenado, que constituye un ramo particular de los conocimientos humanos. El objetivo que persigue la ciencia... es la comprensión del mundo que nos rodea, y al respecto que la distingue de cualquier otra actividad intelectual es el procedimiento mediante el cual se obtiene el conocimiento, basado en la observación controlada y sistemática de los hechos, y su interpretación racional; un proceso conocido como método científico. (p.28)

Ninguno de estos conocimientos es en sí mismo mejor o peor que los demás, simplemente ofrecen distintas vías de acceso al medio ambiente que nos rodea, ya sea natural o social. Este apartado se centrará en la ciencia como forma de analizar la realidad social y de obtener información (conocimiento científico) para aplicarlo a la resolución de problemas.

La aplicación del método científico servirá para describir, comprender y manipular (en el sentido de operar con o sobre) los elementos y procesos de la comunicación mediática tal como se ha definido en el capítulo segundo. Por lo tanto, la premisa de la que se parte es que la ciencia aplicada a la comunicación no es una tarea restringida a los académicos, sino que es un instrumento valioso también para los profesionales de los medios de comunicación, como complemento del saber operativo.

2.2.1.1.1. El concepto de ciencia.

El conocimiento sobre el mundo puede provenir de diversas fuentes, la experiencia, la razón, la intuición o la tradición y puede transmitirse

a través de diferentes discursos: el religioso, el filosófico, las ideologías.

A partir del siglo XVII surge una forma de conocimiento basado principalmente en la racionalidad y el empirismo, es decir en la comprobación de las ideas a través de observación y la experimentación y no de la especulación. La ciencia, por lo tanto, consiste en analizar, explicar, predecir y actuar sobre hechos observables.

A través de la primera operación se sabe cómo es la realidad, qué elementos la forman y cuáles son sus características. La explicación responde a las preguntas sobre cómo se relacionan los elementos y por qué es así la realidad.

Estos dos primeros objetivos permiten al investigador prever el funcionamiento futuro y en consecuencia actuar, es decir, tomar decisiones sobre la parte de la realidad investigada (Sierra Bravo, 1983: 41-43). La ciencia puede entenderse como producto y como actividad. En la primera acepción Mario Bunge considera que es “el resultado de la investigación realizada con el método y el objetivo de la ciencia” (citado en Sierra Bravo, 1983: 36). Como actividad la ciencia constituye el proceso de aplicación del método y las técnicas científicas para resolver problemas concretos de una realidad observable.

Abordar la ciencia como resultado, es decir, como el conjunto de conocimientos sobre la realidad requiere aclarar la terminología específica empleada en la construcción de la ciencia:

A) Conceptos. Son la unidad básica del conocimiento científico expresada en un lenguaje. Los conceptos se componen de dos elementos: el contenido empírico y el teórico. El primero tiene que

ver con el fenómeno observable al que se refiere, mientras que el segundo indica las propiedades y relaciones que se encuentran en él (Gómez Rodríguez, 2003: 115). El contenido teórico está expuesto a variaciones según progrese el conocimiento científico. Un ejemplo bastante claro de este tipo de cambios en el contenido teórico se localiza en las definiciones y explicaciones sobre los efectos de los medios, que pasaron de considerarse directos a limitados. Una clase de conceptos bastante utilizados en las ciencias sociales son las idealizaciones o tipos ideales.

En la definición de Weber el tipo ideal “está formado por la acentuación de uno más puntos de vista y por la síntesis de gran cantidad de fenómenos concretos individuales difusos, distintos, más o menos presentes, aunque a veces ausentes, los cuales se colocan según esos puntos de vista enfatizados de manera unilateral en una construcción analítica unificada” (tomado de Ritzer, 1993: 255). El tipo ideal se ha aplicado en los estudios sobre el profesionalismo de los periodistas al intentar encontrar modelos de actuación con características diferenciadas; así, el informador neutral se situaría frente al comprometido, etc., aunque en la realidad es sabido que ningún individuo se adapta exactamente a las características de cada tipo.

- B) Hipótesis. Se consideran el elemento central en el diseño de la investigación científica, una vez delimitado el fenómeno que se quiere investigar. Las hipótesis lanzan posibles soluciones a las cuestiones planteadas que aún no se han confirmado (para ello habrá que aplicar el método científico). En este sentido, las hipótesis tienen una triple función: (a) definen el camino que seguirá la investigación, (b) qué aspectos concretos se investigarán y (c) qué técnicas se emplearán para obtener información, datos (Gómez Rodríguez, 2003: 99). De las hipótesis

se derivan las variables, es decir, cualquier característica de un fenómeno que puede cambiar de valor. Las variables pueden ser clasificadas en tres grandes tipos: - Dependientes, es decir, aquellas que el investigador pretende investigar y explicar. - Independientes, es decir, aquellas otras que el investigador utiliza para ver en que medida cambia la variable dependiente. - De control, que se utilizan para eliminar posibles interferencias entre la variable dependiente e independiente. Así se evita que la oscilación de la variable dependiente se deba a factores distintos a los considerados como variables independientes.

- C) Leyes científicas. Son enunciados cuyo origen se encuentra en hipótesis confirmadas (Sierra Bravo, 1983: 125). Para que dichos enunciados puedan considerarse leyes tienen que cumplir los siguientes requisitos. Los enunciados han de ser verdaderos, aunque sometidos a una posible refutación. En segundo lugar, las leyes han de tener la característica de la generalidad, es decir, no se limitan a un objeto, lugar o tiempo concreto. Necesidad y regularidad son los dos últimos rasgos de las leyes. Por último, hay que señalar tres tipos de leyes científicas y sus correspondientes formulaciones: - Universales: para todo A, si tiene la propiedad F, entonces tiene la propiedad G. - De tendencia: para A, si tiene la propiedad F, entonces puede darse la propiedad G. - Probabilísticas: para A, si tiene la propiedad F, existe un X por ciento de que se produzca G.
- D) Modelos. Un modelo puede definirse como una representación teórica y simplificada del mundo real. Evidentemente, todo modelo ha de fundamentarse en una teoría y por esta razón no se entienden estos modelos si no se encuadran en un marco conceptual mayor. Esto no quiere decir que se deba confundir

modelo con teoría: los modelos sirven de ayuda a la hora de formular teorías.

Deutsch afirmaba que un modelo es “una estructura de símbolos y reglas operativas que proporcionan un conjunto de hechos relevantes de una estructura o proceso dado” y por lo tanto, “son indispensables para entender los procesos más complejos” (citado en Severin y Tankard, 1991: 36). McQuail y Windahl (1997: 30-31) señalan, siguiendo a Deutsch, las ventajas que presenta el uso de estos modelos para el avance de la investigación en comunicación: (a) cumplen una función organizadora, ordenando y relacionando los elementos entre sí y dar una imagen completa del proceso, (b) ayudan a la explicación del proceso de manera simplificada, (c) para los investigadores sirven como guía para dirigir sus estudios hacia partes concretas del proceso de la comunicación, y (d) tienen una función predictiva, ayudan a pronosticar el curso de los acontecimientos.

Se pueden desarrollar dos tipos de modelos: - Análogos. Cuando un fenómeno no es bien conocido el investigador busca un sistema similar sobre el cual se haya desarrollado un modelo que se toma como ejemplo.

El modelo matemático informacional de Shannon y Weaver se encontraría dentro de este tipo, al asociar el proceso de la comunicación humana con la transmisión de información entre máquinas. - Teóricos.

En este caso, el investigador define de manera explícita el fenómeno objeto de estudio, aunque es posible que en la realidad no exista ningún fenómeno que se ajuste perfectamente al modelo.

- E) Teorías. Las teorías científicas se constituyen a partir de las leyes científicas, pero poseen unas características propias que las diferencian de éstas. Así, gozan de un mayor nivel de abstracción, de generalidad y de alcance explicativo y predictivo. No es fácil dar una definición de teoría ampliamente aceptada, aunque parece que sí existe consenso al considerar que son conjuntos de enunciados relacionados de manera deductiva (Gómez Rodríguez, 2003: 196). Sin embargo, en ciencias sociales es poco probable que se encuentren teorías deductivas en sentido estricto (tal como se formulan en las ciencias naturales).

Las teorías sociales suelen nacer de leyes de tendencia que se relacionan de forma no jerarquizada, es decir, no existe un principio clave del cual se deriven (deduzcan) otros postulados de nivel inferior, sino que son conjuntos de proposiciones de igual importancia. Este hecho explica que en ciencias sociales se empleen múltiples términos como sinónimos de teoría: esquemas de clasificación, principios guía, modelos, analogías, sistemas de representación, marcos conceptuales, etc. (Gómez Rodríguez, 2003: 198).

Por último, hay que referirse al papel que cumplen las teorías en el proceso de investigación científica. Si las hipótesis expresan posibles respuestas a las preguntas iniciales del investigador, las teorías se sitúan entre dos procesos de investigación: por una parte, resumen la información obtenida de investigaciones anteriores y guían la investigación futura (lo que se denomina marco teórico), por otra se nutren (son el resultado) de las conclusiones de la investigación presente, bien para corroborar los postulados anteriores, bien para refutarlos.

2.2.1.1.2. El método científico.

Al hablar de *“El método científico es la ciencia básica y aplicada como un conjunto de pensamientos universales y necesarios, en función de esto surgen algunas cualidades importantes, como la de que está constituida por leyes universales que conforman un conocimiento sistemático de la realidad.”* (Ruiz, 2007, pág. 3). Sin embargo, mientras que los representantes del “camino más elevado hacia la verdad” se afanan para demostrar que los procedimientos – disciplinados y positivos- de la ciencia limitan su radio de acción hasta el punto de excluir los indubitables aspectos de la realidad. ¿Y en qué fundamentan éstos tal punto de vista? Su argumento estriba, en primer lugar, en la presentación del método científico como interesado únicamente en la física y en la química (ciencias experimentales), es decir, en lo mensurable (lo que se puede medir, pesar y contar), excluyendo aspectos de la realidad como la vida y la mente humana, las cuales quedan reducidas –y a esto lo dan por descontado- exclusivamente a lo material, a lo corpóreo, a lo externo.

En segundo lugar, tienen que demostrar que el razonamiento científico constituye un estricto proceso de deducción, proceso del que están excluidos la imaginación y el pensamiento intuitivo. En otras palabras, el método científico tiene su base y postura sobre la teoría mecanicista (todo es considerado como una máquina, y para entender el todo debemos descomponerlo en partes pequeñas que permitan estudiar, analizar y comprender sus nexos, interdependencia y conexiones entre el todo y sus partes), y, por consiguiente, también ese mismo carácter.

El método científico procura una adecuada elaboración de esos pensamientos universales y necesarios para la educación de la química, este método tiene su base sobre la teoría mecanicista, es decir que para entender el todo debemos descomponerlo en partes

pequeñas que permitan estudiar, analizar y comprender sus nexos, interdependencia y conexiones entre el todo y sus partes; por tanto, se refiere a la serie de etapas que hay que recorrer para obtener un conocimiento válido desde el punto de vista científico.

Para muchos las principales señas de identidad que definen y dan sentido al método científico son las siguientes:

- Se sustenta en leyes que han sido deducidas por el observador, de ahí que la validez de todo el proceso se determine a partir de la experiencia diaria de su práctica y uso.
- Nunca toma referencia a las certezas absolutas, todo lo contrario, se desarrolla y funciona a partir de lo observable.
- Se realizan leyes que permiten a los observadores el conocer de manera correcta no solo lo que fue el pasado sino también el futuro, ya que, al darle determinados valores, sabremos que le va a suceder a una variable.

El fin del método científico en la educación tiene una aplicación que sirve para encontrar la solución de muchos problemas cotidianos, el estudiante parte desde la observación, sigue con la predicción, la experimentación planificada, las reglas del razonamiento hasta llegar a la comunicación del resultado, ya sea de forma teórica o experimental, esto permite que cada vez que el docente tiene algún problema busque una solución concreta y cuando esta solución se establece como un principio general que se puede reproducir, se está aplicando el método científico.

El método científico es el procedimiento planteado que se sigue en la investigación para descubrir las formas de existencia de los procesos objetivos, para desentrañar sus conexiones internas y externas, para generalizar y profundizar los conocimientos así adquiridos, para llegar

a demostrarlos con rigor racional y para comprobarlos en el experimento y con las técnicas de su aplicación.

El método científico se emplea con el fin de incrementar el conocimiento y en consecuencia aumentar nuestro bienestar y nuestro poder (objetivamente extrínsecos o utilitarios). En sentido riguroso, el método científico es único, tanto en su generalidad como en su particularidad.

Al método científico también se le caracteriza como un rasgo característico de la ciencia, tanto de la pura como de la aplicada; y por su familiaridad puede perfeccionarse mediante la estimación de los resultados a los que lleva mediante el análisis directo. Otra característica es que, no es autosuficiente: no puede operar en un vacío de conocimiento, si no que requiere de algún conocimiento previo que pueda luego reajustarse y reelaborarse; y que posteriormente pueda complementarse mediante métodos especiales adaptados a las peculiaridades de cada tema, y de cada área, sin embargo, en lo general el método científico se apega a las siguientes principales etapas para su aplicación:

1. Enunciar preguntas bien formuladas y verosímilmente fecundas.
2. Arbitrar conjeturas, fundadas y contrastables con la experiencia para contestar a las preguntas.
3. Derivar consecuencias lógicas de las conjeturas.
4. Arbitrar técnicas para someter las conjeturas a contrastación.
5. Someter a su vez a contrastación esas técnicas para comprobar su relevancia y la fe que merecen.
6. Llevar a cabo la contrastación e interpretar sus resultados.
7. Estimar la pretensión de la verdad de las conjeturas y la fidelidad de las técnicas.

8. Determinar los dominios en los cuales valen las conjeturas y las técnicas, y formular los nuevos problemas originados por la investigación.

Descrito desde otro punto de vista, podemos decir que el método científico es el medio por el cual tratamos de dar respuesta a las interrogantes acerca del orden de la naturaleza. Las preguntas que nos hacemos en una investigación generalmente están determinadas por nuestros intereses, y condicionadas por los conocimientos que ya poseemos. De estos dos factores depende también la “clase” de respuesta que habremos de juzgar como “satisfactoria”, una vez encontrada.

El método científico tiende a reunir una serie de características que permiten la obtención de nuevo conocimiento científico. Es el único procedimiento que no pretende obtener resultados definitivos y que se extiende a todos los campos del saber. Para Rudio (2010), el método es un proceso de elaboración consciente y organizada de los diferentes procedimientos que nos orientan para realizar una operación discursiva de nuestra mente. Por ello, las etapas del método científico se corresponden de manera general con las del proceso del pensamiento reflexivo, como son:

1. Advertencia, definición y comprensión de una dificultad,
2. Búsqueda de una solución provisional,
3. Comprobación experimentalmente de la solución adoptada,
4. Verificación de los resultados obtenidos, y
5. Diseño de un esquema mental en cuanto a situaciones futuras para las que la situación actual será pertinente.

Respecto al método de investigación científica, las etapas mencionadas se corresponden con:

- 1) Formulación del problema que motiva el comienzo de la investigación,
- 2) Enunciado de la hipótesis,
- 3) Recogida de datos, y
- 4) Análisis e interpretación de los datos.

Para entender lo que es método científico es necesario definir los cuestionamientos de que es ciencia, según (Figuerola Montaña, Ramírez Sánchez, & Alcalá Gutiérrez, 2014) afirman que es un *"Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, de lo que se deducen principios y leyes generales"* (p.5)

(Figuerola Montaña, Ramírez Sánchez, & Alcalá Gutiérrez, 2014)
Afirman que:

El método científico se entiende como el estudio sistemático, controlado, empírico y crítico de proposiciones hipotéticas, es un procedimiento aplicado en las ciencias, que inicia con la observación y posee las siguientes características: es fáctico, hace trascender los hechos, es verificable, auto correctivo y objetivo. Está sustentado en la reproducibilidad (capacidad de repetir determinado experimento en cualquier lugar y por cualquier persona) y la falsabilidad. (p.5)

2.2.1.1.2.1. Características.

El carácter distintivo del conocimiento científico se centra en la forma de adquirir tal conocimiento, es decir, en el método empleado. El método científico será "el proceso de aplicación del método y técnicas científicas a situaciones y problemas teóricos y prácticos concretos en el área de la realidad social para buscar respuestas a ellos y obtener nuevos conocimientos, que se ajusten lo más posible a la realidad" (Sierra Bravo, 1983: 81).

Evidentemente, existen otras alternativas para obtener respuestas sobre la realidad como la tenacidad o inercia, la intuición y la autoridad, pero sólo la ciencia es una averiguación sistemática, controlada, práctica y crítica sobre proposiciones hipotéticas de las relaciones entre los fenómenos observados (Wimmer y Dominick, 1996: 8). Así pues, las características básicas del método científico son las siguientes:

- Es empírico. Los fenómenos que se investigan son observables y medibles, es decir, presupone la existencia de un mundo exterior cognoscible. De hecho se han de conectar los conceptos abstractos con el mundo empírico a través de la observación y gracias a unos instrumentos de medición. Su vía para reconocer un concepto requiere una definición estricta, susceptible de observación y medida (definición operativa) que señale los procedimientos para verificar empíricamente un concepto.
- Es objetivo. Los hechos observados deben ser obvios para distintos observadores, de modo que exista acuerdo entre ellos. La condición para que se cumpla se circunscribe al respeto del investigador de las reglas y procedimientos establecidos, entre los que se encuentra la necesidad de analizar y no interpretar los hechos.
- Es verificable o replicable. Si se ha cumplido la condición anterior, cualquier otro investigador podrá repetir la experiencia con el fin de alcanzar el progreso en el conocimiento científico.
- No es infalible. La ciencia pretende eliminar errores, de modo que continuamente se somete a prueba el conocimiento adquirido con anterioridad.
- Es acumulativo. El conocimiento científico necesita apoyarse en los conocimientos previos, en la teoría. En este sentido, ningún

estudio científico es un producto aislado. Todo investigador emplea los trabajos precedentes como materia prima.

- Es público. El avance científico depende de la investigación disponible. Se apoya en el pasado, en publicaciones que aportan a los investigadores teorías en las que fundamentar sus trabajos.

2.2.1.1.2.2. Fases del proceso.

Para que se cumplan los supuestos de sistematicidad, comprobación y objetividad, el proceso de investigación científica requiere el desarrollo de un conjunto de tareas que concluyan en la creación de conocimiento científico. Se trata de ocho pasos englobados en cinco bloques:

- a) Desarrollo conceptual de la investigación. El investigador comienza su trabajo con la selección de un problema al que se le quiere dar una solución empleando el método científico. Una vez elegido el objeto de estudio el paso siguiente será revisar la teoría y los estudios anteriores, puesto que como se ha señalado anteriormente la ciencia es acumulativa (se puede afirmar que nadie descubre un tema nunca antes investigado en alguno de sus aspectos).

El material que compone este marco teórico se localiza sobre todo en las revistas científicas, en publicaciones monográficas, libros y también en los papers resultantes de reuniones científicas. La revisión teórica le permite al investigador resolver algunas cuestiones importantes sobre la naturaleza de su objeto de análisis, por ejemplo, si es demasiado amplio, si puede investigarse científicamente o si es verdaderamente relevante (Wimmer y Dominick, 1996: 23-27). A partir de esta

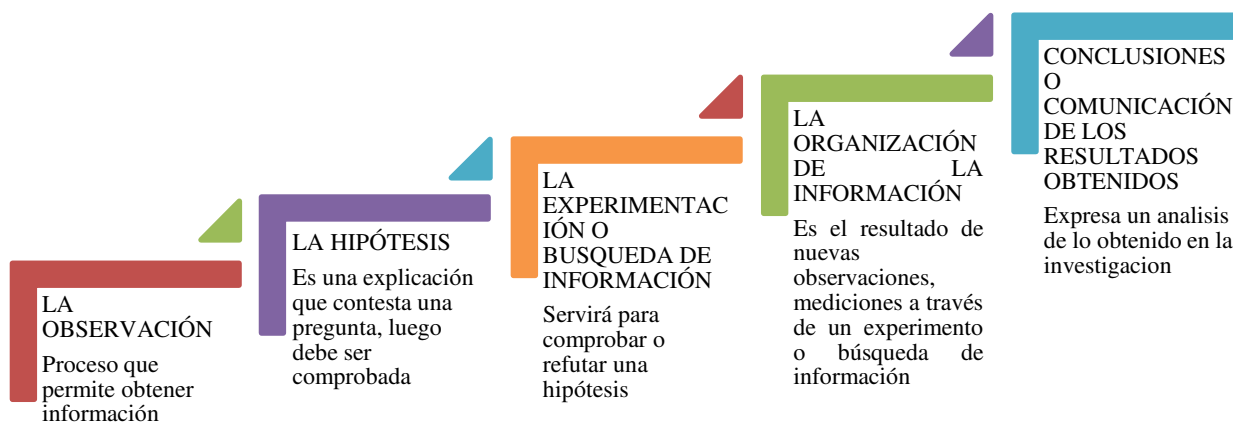
documentación el investigador está en condiciones de establecer sus hipótesis o preguntas de investigación.

- b) En segundo paso en el proceso científico es el diseño de la investigación. Aquí la decisión más importante reside en la elección de la metodología y del diseño experimental. El diseño experimental se concreta y explicita en un proyecto de investigación que debe ser lo más detallado posible, pero en cualquier caso incluirá la forma de recopilación de los datos y su modo de análisis. Ha de tenerse en cuenta que las técnicas de investigación que se utilizarán deben ajustarse a los objetivos de la investigación.
- c) La fase empírica consiste en la recogida de datos siguiendo los pasos preestablecidos en el proyecto de investigación. También se conoce esta etapa como trabajo de campo y consiste en la aplicación de la técnica(s) de investigación seleccionada a las unidades de análisis que forman la muestra (subgrupo de la población que se considera representativo de la misma). El ejemplo más conocido es la aplicación de cuestionarios a los individuos seleccionados, pero también son unidades de análisis los textos (noticias, películas...). El investigador no tiene que realizar él mismo la recogida de datos, sino que a menudo encarga esta tarea a otros individuos (entrevistadores, codificadores...), aunque él controle en todo momento cómo discurre el trabajo.
- d) El análisis e interpretación de los datos ha de realizarse siguiendo las especificaciones expresadas en el proyecto de investigación y debe servir para resolver las cuestiones planteadas en las hipótesis y estar acorde con la metodología utilizada. Un elemento fundamental en la fase de análisis reside

en la comprobación de su validez, tanto interna como externa. La validez interna se consigue cuando el investigador controla las posibles circunstancias que puedan influir en los resultados finales, de modo que queden descartadas explicaciones alternativas al fenómeno estudiado. La validez externa tiene que ver con la generalización de los resultados de la investigación a otras situaciones.

- e) La difusión completa el proceso de investigación y, como se ha señalado, es uno de los requisitos del conocimiento científico para considerarse tal. Esta última etapa comienza con la presentación de los resultados, que admite distintos formatos: las comunicaciones y ponencias en congresos, la publicación de artículos y libros o los informes (estos son más propios de los trabajos encargados por empresas o instituciones). La difusión permite que el proceso de investigación se reanude con la replicación del estudio por otros investigadores con el objetivo de corroborar o refutar los resultados. Sierra Bravo señala que del método científico se derivan dos operaciones: de verificación, también llamada probatoria, y de teorización. En la primera el investigador parte de las teorías y modelos existentes, elabora sus hipótesis y relaciona éstas con los hechos a través de la observación sistemática, la obtención de datos y su clasificación y análisis. En el segundo proceso se parte de los datos obtenidos para formular proposiciones y leyes científicas nuevas que articulen teorías (Sierra Bravo, 1983: 93).

En el ámbito científico es común trabajar de manera secuencial cuando se trata de poner en conocimiento los resultados de investigaciones y exponerlo de manera clara. Como afirma Islas (2010), existen fases o etapas que facilitan la difusión de conocimientos como:



Así mismo, Islas menciona la aplicación de nuevas tecnologías como elementos que pueden ayudar al proceso investigativo ya que estas herramientas permiten que la información fluya eficientemente y que el receptor pueda comprender la ciencia con más apego mediante los sistemas tecnológicos como la computadora, Internet y sus herramientas electrónicas; un ejemplo de esto último son las llamadas revistas científicas electrónicas, las cuales se pueden percibir como una evolución de las revistas tradicionales.

Observación. - La Observación es una técnica que permite recoger la información y según el texto de Química del Ministerio de Educación ecuatoriana (2014) esta consiste esencialmente “en observar de manera directa e indirecta trabajos experimentales”, acumular e interpretar las actuaciones, comportamientos y hechos de las personas y objetos de estudio, tal como las realizan habitualmente los y las estudiantes en las clases de química mediante los trabajos prácticos.

En opinión de Ruiz, (2012) “la observación es una técnica que permite la acción de observar, de mirar detenidamente, según el sentido y criterio del investigador”, o sea, en sentido amplio, con el desarrollo de todo experimento, con el fin de conocer su proceso y someter conductas de algunas cosas o condiciones manipuladas de acuerdo a ciertos principios para llevar a cabo la observación.

En este proceso se busca contemplar en forma cuidadosa y sistemática como se desarrolla dichas características en un contexto determinado.

El método científico como ya se ha afirmado su principal sustento es la observación, sobre esta base directa de los hechos, se propone una supuesta explicación de los hechos, es decir elabora una hipótesis, la misma le sirve como guía para planear sus experimentos y ejecuta entonces la experimentación, de estos resultados formula una teoría que se transforma en una ley.

Formulación de las hipótesis. - Las hipótesis se desglosan de la teoría inicial, es decir, no surgen de la simple imaginación del investigador, sino que “se derivan de un cuerpo de conocimientos existentes que le sirven de respaldo para su debida verificación” (Arias, 2012 a). p 48

Las hipótesis, según el problema enunciado se utilizan para exponer o predecir un determinado hecho. Por ejemplo: Para explicar: “La baja calificación de los y las estudiantes de química fue debida a la ausencia de éstos en el curso de capacitación” Para predecir: Los y las estudiantes de química que participen en el curso de capacitación obtendrán mayor calificación que aquellos que no participen. Y como afirma teorías como la de (Hernández,

Fernández y Baptista, 2010) “sirven para probar y verificar una determinada teoría”.

Diseño de experimento. - Este es un proceso sistemático que consiste en someter a un objeto o grupo de individuos, Muñoz (2011) lo define “pueden ser aplicadas a determinadas condiciones, estímulos o tratamiento” por ejemplo causa – efecto entre ellas el estudio de la (variable independiente), para observar los efectos o reacciones que se producen en la (variable dependiente) de una investigación.

Por otro lado con relación al nivel, la investigación experimental debe ser netamente explicativa, Según lo expone (Arias 2012; 34) por cuanto “su propósito es demostrar que los cambios en la variable dependiente fueron causados por la variable independiente por lo tanto se pretende establecer con precisión una relación causa-efecto”.

Experimentación.- En una investigación experimental, el investigador, docente, orientador somete a un determinado grupo de alumnos a una determinada estrategia para observar los efectos sobre el rendimiento de éstos como referente en los trabajos experimentales en la asignatura de Química ya que estos son importantes en todo proceso experimental y como lo afirma (Carmona; 2010) “su práctica se remonta a la propia existencia del ser humano en nuestro planeta”, la experimentación química es rigurosa y de carácter científico, gracias a esto se ha producido muchos cambios originando varios avances en la ciencia y en la sociedad (pp. 1 – 2)

Así mismo, la utilidad y el propósito principal de los estudios en una determinada investigación es saber cómo se puede comportar un

concepto o variable conociendo el comportamiento de otras variables relacionadas. Es decir, intentar pronosticar el valor aproximado que tendrá una variable en un grupo de individuos, a partir del valor obtenido en la variable o variables relacionadas. Según lo expone (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p.82).

La Doctora Yolanda Castán (2014) menciona que las fases del método científico son:

Definición y planteamiento del problema, las mismas son necesario que sean resoluble y debe ser formulado en términos adecuados, de allí sigue la Formulación de la hipótesis que exige una formulación más elaborada con la aparición de las variables y la relación que esperamos encontrar entre ellas, las hipótesis se pueden formular como objetivos o resultados que se quieren conseguir. Para aceptar o rechazar la hipótesis (o conseguir el objetivo) se elige un determinado diseño de estudio; como el tercer proceso se da la Recogida y análisis de datos está la comprobación empírica tras recogida de datos, esta es la etapa más específica de cada técnica concreta del método científico, llegando a este punto seguimos a la Confrontación de los datos con la hipótesis y por último tenemos las Conclusiones y generalización de los resultados: Si los datos avalan la hipótesis será confirmada. En caso contrario se concluirá que en las circunstancias contempladas la hipótesis no ha sido confirmada y/o se volverá a la segunda etapa proponiendo una nueva y coherente solución al problema. (pag. 5)

Después de las afirmaciones en cuanto a la fase que determina la doctora Yolanda en cuanto a los pasos para el proceso del Método

Científico, ya que ella parte de un proceso mucho más compleja y estructurado con un sustento científico y profundo, se puede considerar que para ejecutar este Método en la educación se debe dar de forma procesual, es decir al realizarlo en un salón de clase se pueden establecer procesos básicos, empezando desde la observación que es un proceso que permite obtener información acerca de los objetos, hechos o fenómenos, aquí se le podría dar de forma superficial una definición y planteamiento de lo observado, entonces las afirmaciones de la Dra. Yolanda se asemeja al proceso que se llevan dentro del proceso del Método Científico llevado a la realidad en una clase de Química.

Luego de la Observación, continuamos con la hipótesis que es una explicación que contesta una pregunta, luego debe ser comprobada para ver si es correcta o no, obteniendo ya la hipótesis del problema o de lo que se está estudiando seguimos con la experimentación o también llamada la búsqueda de información la cual servirá para comprobar o refutar una hipótesis a través de la medición o comparación.

Los dos últimos puntos para este Método y su aplicación en la química tenemos la Organización de la información y las Conclusiones o los resultados obtenidos; en la fase de la Organización de la información es básicamente el resultado de nuevas observaciones, mediciones o indagaciones a través de un experimento o búsqueda de información en libros, revistas, entrevistas, u otros medios donde se pueda extraer información confiable de lo estudiado; ahora, estos datos obtenidos durante la actividad de investigación, tendremos que organizarlos en cuadros gráficos, esquemas, diagramas, fotos, para lo cual servirá para tener las evidencias pertinentes del estudio realizado.

Llegando a la fase de las Conclusiones o los resultados obtenidos: Si comprobamos que la hipótesis planteada es verdadera, la conclusión será VALIDA; en caso de que los hechos investigados no coincidan con la hipótesis, esta será NO VALIDA, por lo que tendremos que replantear la hipótesis, por tanto después de detallar las fases de este Método Científico se ajusta para ser aplicada en la Química por el mismo hecho que permite seguir un proceso detallado para encontrar una verdad o respuestas al problema planteada del estudio que se realizó, el cual estará detallado de forma clara y verificable que puede estar sujeta a errores pero el mismo se puede replantear para encontrar un resultado confiable y válido que se ajusta a la realidad.

2.2.1.2. Educación, ciencia y tecnología.

(Moll, 2002), con el correr de los años, la ciencia y la tecnología han tenido una implicancia cada vez mayor en la sociedad, la educación y la cultura.

La ciencia forma parte de una actividad sociocultural, indisolublemente asociada a la tecnología.

La capacidad de un país o región para producir y asimilar conocimiento es un factor esencial para garantizar su competitividad. Esto es aún más cierto si se tiene en cuenta el vertiginoso avance de la tecnología actual y su siempre más estrecha relación con la ciencia.

Los países avanzados, al igual que los de reciente industrialización, han hecho grandes esfuerzos para fortalecer su capacidad de producción de conocimiento, convirtiendo a la educación, la ciencia y la tecnología en ejes de su desarrollo (Posada, 2002).

2.2.1.2.1. Soporte informático.

Una aplicación informática, es un tipo de software que permite al usuario realizar uno o más tipos de trabajo. Son aquellos programas que permiten la interacción entre usuario y computadora (comunicación), dando opción al usuario a elegir opciones y ejecutar acciones que el programa le ofrece. (Miller, 2010, pág. 10)

Las aplicaciones informáticas y las peculiaridades que los nuevos entornos permiten a los profesionales de la educación generar nuestros propios materiales sin necesidad de grandes conocimientos en informática “teniendo en cuenta la diversidad, así como la atención a las diferencias individuales de cada persona, asociadas a las aplicaciones informáticas aparecen conceptos como software, interfaz de aprendizaje, o accesibilidad que todos utilizamos pero que no siempre quedan claros”. (Prendes & Amorós, 2001, pág. 1)

Existen innumerables tipos de aplicaciones, entre estas aplicaciones existen: Software empresarial/industrial y Software de uso general. Las aplicaciones informáticas se definen como una red de datos que permiten la consulta de la información; a su vez los procesadores de texto y las hojas de cálculo son ejemplos claros de ellas; las aplicaciones pueden haber sido desarrolladas a medida que se fue desarrollando la era tecnológica para satisfacer las necesidades específicas de un usuario. (Benítez, 2010, pág. 1).

(Huidobro , 2008) manifiesta que las características principales de este tipo de aplicaciones es su alta disponibilidad debido en parte a que cada servicio es autónomo y no afecta a la aplicación en su totalidad si llegará a fallar. El mantenimiento de sistemas robustos no es complicado ya que se actualizan los servicios o se crean nuevos sin afectar directamente a los demás o la aplicación.

El impacto de las aplicaciones informáticas sobre educación, propicia posiblemente uno de los mayores cambios en este ámbito; a través de Internet, de las informaciones y recursos que ofrecen en el aula se abre una nueva ventana que nos permite acceder a una diversidad de plataformas que sirven para interactuar y comunicarnos con otros, lo que nos ofrece la posibilidad de acceder con facilidad y conocer personalidades de opiniones diversas. (Belloch, 2012, pág. 7).

Los planes de acción y marcos de política están enfocados en la aplicación del soporte informático o herramientas tecnológicas para el progreso de la educación actual, para promover el desarrollo y contrarrestar las desigualdades sociales. Estas iniciativas requieren que las Instituciones Educativas que no cuentan con salones y laboratorios completos y de Entidades Universidades asuman una posición de liderazgo en materia de capacitación, uso y acceso a las nuevas tecnologías (ECOSOC, 2011). El Plan de Acción “esta constituye una prioridad en la incorporación de herramientas tecnológicas para el beneficio de la educación” proporcionando una base fundamental en la inclusión tecnológica

Sin embargo, en la enseñanza de la Química, la aplicación de estas herramientas permite el empleo de laboratorios virtuales como herramientas informáticas que simulan un laboratorio de ensayos químicos. Como soporte en los aspectos relacionados con la práctica experimental de la Química, ya que ofrecen más flexibilidad que un laboratorio real en la enseñanza, pues convierten el trabajo de laboratorio en una opción de aprendizaje donde el docente puede equivocarse y rectificar su trabajo algo que no sería posible en un laboratorio de química real. “Asimismo, la computadora permite cambiar la imagen negativa que el alumno suele tener de la química, y la recibe de una manera más interesante al explorar el ambiente virtual” (Cataldi et al., 2010)

2.2.1.2.2. Nuevas tecnologías de información.

(Suárez Guerrero, 2008) afirma.

“El término tecnología se reserva para una forma de conocimiento sistemático, de base científica, que incorpora reglas de actuación para resolver problemas prácticos o para construir determinado tipo de artefactos” (p.202).

El uso de herramientas tecnológicas en la educación ha ayudado a que los estudiantes aprendan de una forma diferente a la tradicional. Aun así, que los medios convencionales como la pizarra, el retroproyector, los rotafolios siguen utilizándose, los medios audiovisuales y tecnológicos se consideran también motivacionales para el logro del aprendizaje de los alumnos en cualquier nivel de educación.

El hecho de trabajar con las computadoras y el hacer uso del acceso a Internet para aprender y enseñar, ha creado un impacto sorprendente, sobre todo porque actualmente la mayoría de las actividades giran en torno al uso de la tecnología.

Quintanilla, como cita (Suárez Guerrero, 2008)

“Así, por tecnología debemos entender no solo el conjunto de artefactos (herramientas concretas) –como normalmente se acostumbra-, sino además la teoría implícita (conocimiento tecnológico), como también los modos de acción que sugieren (procedimientos)” (p.202).

(Salinas Ibáñez, Cabero-Almena, & Aguaded Gómez , 2004) , citan:

La integración de los medios y las tecnologías de la información y comunicación en el ámbito educativo es una realidad que cada vez más repercute en la definición y contextualización del hecho educativo (...), hoy en día la revolución que ha supuesto

la incorporación de las llamadas nueva tecnología dibuja un nuevo marco para el desarrollo de la formación docente. En este sentido, los cambios que se observan tienen que ver con modelos más colaborativos que presupongan una universalización del saber y un acceso más democrático al mismo. (p.200)

Existen diferentes medios tecnológicos para la enseñanza y el aprendizaje entre los que se pueden mencionar las plataformas educativas que son entornos virtuales que se apoyan de sistemas informáticos y en donde el Internet es requisito primordial. (Caccuri, 2014) , afirma:

Para las nuevas generaciones, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) son, sencillamente, parte de su cotidianidad, a tal punto que mediatizan sus relaciones interpersonales con el mundo. Los adolescentes y jóvenes- que nacieron y crecieron en el marco de la llamada Sociedad de la Información- se han nutrido en la cultura de la interactividad, rompiendo con el modelo tradicional de comunicación lineal. Para los jóvenes, las nuevas tecnologías se han convertido en un medio de interacción socialización, especialmente entre pares. (p.14)

Las tecnologías de la información y comunicación han venido a ampliar la oferta educativa para los estudiantes, de manera que se les ofrece nuevos modelos de enseñanza desde el modelo presencial hasta el modelo a distancia, sin dejar de mencionar la modalidad mixta en donde los estudiantes realizan parte de sus actividades en el aula y otras actividades apoyándose del Internet y es aquí donde entra el uso de las plataformas educativa.

(Ventura Janampa & Ventura Janampa, 2014) Sintetizan las principales aportaciones potenciales de la TIC como apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje. (p. 98-100).

APORTACIONES DE LAS TIC	INSTRUMENTOS
Medio para la expresión: escribir, dibujar, presentaciones, webs.	Editores de texto, dibujo y presentaciones multimedia; blogs...
Fuente abierta de información. Facilitan el acceso a más información de todo tipo. La información es la materia prima para la construcción de conocimientos.	Internet, plataformas educativas de centro, DVD, TV...
Instrumentos de trabajo para procesar la información: Más productividad, instrumento cognitivo... Hay que procesar la información para construir nuevos conocimientos-aprendizajes.	Procesadores de textos, gestores de bases de datos, hoja de cálculo...
Canales de comunicación presencial. Los alumnos pueden participar más en clase.	Pizarra digital
Canales de comunicación virtual y el trabajo colaborativo entre profesores y alumnos, que facilita: realizar trabajos en colaboración, intercambios, tutorías, compartir, poner en común, negociar significados, informar...	Mensajería, foros virtuales, blogs, wikis, plataformas educativas de centro...
Canales de comunicación con las familias. Se pueden realizar consultas sobre las actividades del centro y gestiones on-line, contactar con los tutores, recibir avisos urgentes y orientaciones de los tutores, conocer los que han hecho sus hijos en la escuela, ayudarles en los deberes... y	Mensajería, Web de centro, plataforma educativa de centro blogs, wikis...

también recibir formación diversa de interés para los padres.	
Medios didácticos para el aprendizaje, la evaluación, el tratamiento de la diversidad. Informan, entrenan, guían aprendizajes, evalúan, motivan. Hay muchos materiales interactivos auto correctivo.	Programas didácticos multimedia.
Medios lúdicos y para el desarrollo psicomotor y cognitivo.	Programas didácticos multimedia
Herramientas para la evaluación, diagnóstico y rehabilitación.	Programas informáticos específicos
Generador/Espacio de nuevos escenarios formativos a distancia. Multiplican los entornos y las oportunidades de aprendizaje contribuyendo a la formación continua en todo momento y lugar.	Entornos multimedia de aprendizaje, plataformas educativas de centro, LMS (Moodle...), campus virtuales.
Soporte para la realización de nuevas actividades de aprendizaje de alto potencial didáctico y motivador (imágenes, video, sonido, interactividad...). Pueden contribuir a la innovación pedagógica.	Todos.
Herramientas de apoyo a la acción tutorial	Programas para la gestión de tutorías, PDA para control de asistencia...

Facilitan el aprendizaje de nuevos conocimientos y "competencias digitales" que inciden en el desarrollo cognitivo y son necesarias para desenvolverse en la actual Sociedad de la Información.	Todos.
Instrumentos para la gestión administrativa y tutorial. Permiten automatizar diversos trabajos de la gestión de los centros: secretaría, acción tutorial, asistencias, bibliotecas..., facilitando el trabajo de los gestores del centro.	Programas ofimáticos Programas específicos de gestión de centros.

Fuente: Ventura Janampa & Ventura Janampa

En las plataformas, cada profesor administra el contenido de su asignatura organizándola por fechas, por sesión, tareas, trabajos, control de entregas por parte de los alumnos, archivos, foros, chats, lo cual es un beneficio porque el alumno no tiene que estar en el aula para realizar la actividad, sino que se conecta a la plataforma con su nombre de usuario y contraseña y puede acceder a la asignatura que está cursando para llevar a cabo sus tareas.

Las plataformas son utilizadas para educación a distancia o virtual, aunque se aconseja que los profesores que no estén familiarizados con este medio de enseñanza, utilicen la plataforma comenzando con uno o dos temas de su asignatura para igual los alumnos se vayan acostumbrando a este tipo de modalidad.

También podemos hacer uso de materiales audiovisuales creados por nosotros mismos, como son los sonogramas, los videos, software educativo, los cuales son elaborados con herramientas tecnológicas y nos proporcionan otra forma de enseñanza. Los sonogramas son una serie de diapositivas ordenadas de manera lógica e incluyen audio

(voz, música o efectos especiales). Este tipo de material se puede realizar con Microsoft Power Point o con Microsoft Movie Maker (software para edición de videos) y tienen una cierta duración en donde se expone información (imágenes, texto), mientras las diapositivas van recorriéndose automáticamente.

La elaboración de videos, también es un medio para impartir clases sobre un cierto tema, dependiendo el objetivo de la clase, como por ejemplo: si hablamos del área de redes, podemos editar un video entrevistando a un jefe del área de telecomunicaciones de alguna empresa donde nos comparta información sobre las actividades que lleva a cabo, las herramientas con las que trabaja, etc, esto nos servirá para que los alumnos conozcan un poco más en la vida real sobre lo que hace un ingeniero que tiene este perfil. Estos videos pueden ser editados utilizando la herramienta Microsoft Movie Maker. Existen otros, pero este es el más común y es una herramienta muy completa. Ahora bien, si utilizamos un sonorama con los efectos y sonidos adecuados, aunado al uso de videos y audio que apoyen el aprendizaje del tema y cuidando organizar bien la información, podemos lograr una presentación efectiva y dinámica para los alumnos que de manera visual y auditiva puedan captar el tema con más facilidad.

El software educativo es otro recurso que se puede aplicar para la enseñanza-aprendizaje y la ventaja que tiene es que generan motivación en el alumno por el solo hecho de tener interacción con la computadora, lo cual es muy diferente a cualquier otro medio convencional (pizarrón, el rotafolio o el proyector de acetatos) o audiovisual (videos, sonoramas).

Lo ideal sería poder elaborar el software de acuerdo a nuestras necesidades, pero esto resulta muy laborioso y requiere de mucho

tiempo y conocimiento sobre diseño y programación de software para desarrollarlos. Pero lo que si podemos hacer es tomar en cuenta que el software que bajamos de la red de manera gratuita, de evaluación o con licencia, sea el adecuado para el tema que queremos enseñar o evaluar, cuidando de cumplir con el objetivo de aprendizaje que queremos que obtengan nuestros alumnos, cuidando que la organización y estructura del material que contiene el software, sea el adecuado.

Otra forma de preparar a los estudiantes para el futuro es implementar el “Aprendizaje Apoyado en Internet” que utiliza con propósitos educativos la información publicada actualmente en la Red.

Los estudiantes tienen hoy, como nunca antes, la posibilidad de consultar fuentes primarias de información y conocer diferentes puntos de vista sobre un mismo hecho. Esta situación contrasta con el uso de los libros de texto tradicionales que ofrecen solo la visión de su autor con sus posibles sesgos.

Las WebQuests son actividades de aprendizaje que se llevan a cabo utilizando recursos de Internet preseleccionados por el docente, de manera que el estudiante se enfoque en el uso de los recursos y no en su búsqueda; están especialmente diseñadas para que el alumno desarrolle habilidades esenciales para utilizar apropiadamente la información que encuentra, es decir, para clasificarla, organizarla, analizarla y sintetizarla correctamente, con el objeto de generar con ella y apoyándose en herramientas informáticas y otros recursos, un producto nuevo (una página Web, un software, un video, etc).

Para elaborarlas, el docente diseña una tarea, selecciona los recursos de Internet que considera más pertinentes para resolverla y la presenta al estudiante de manera interesante y fácil de entender. Se debe tener cuidado en que la actividad, en su totalidad, se ajuste al

tiempo asignado para llevarla a cabo y cumpla los objetivos de aprendizaje planteados.

Existen las miniquest que son una versión de las webquest que se diseñan realizando 3 pasos: un escenario, la tarea y el producto; para ser resuelto por los alumnos en un tiempo máximo de una hora o una sesión de clase de 50 minutos. Los maestros nuevos que no tienen mucha experiencia con el uso del Internet o de las WebQuest pueden empezar a crear estas miniquest que los ayudará a adentrarse a la construcción de este tipo de actividades basadas en la red. Las consideraciones didácticas para el diseño y elaboración de una WebQuest son:

- Saber navegar por Internet.
- Manejar adecuadamente los motores de búsqueda de información (google, yahoo, EDUTEKA, páginas fiables para búsqueda de información según el área de conocimiento).
- Dominar el contenido o materia que se enseña.
- Organizar bien la información a plasmar en la WebQuest para que el alumno entienda bien lo que tiene que realizar y entregar.
- Entregar alguna plantilla que sea fácil de aplicar para el profesor.
- Diseñar la actividad de tal manera que se vea atractiva para el alumno, que despierte el interés del mismo.

Otra actividad de aprendizaje apoyado por el Internet es el podcast, que se hace utilizando un software para grabación y edición de voz (i.e. audacity) generando un archivo de audio en formato MP3, que se pueda reproducir tanto en una PC como en una amplia gama de aparatos portátiles que acepten este formato (iPod, teléfonos celulares, equipos de sonido, memorias USB, etc). Posteriormente el archivo se aloja en un servidor y se comunica al mundo.

El uso del podcast en la educación podría aplicarse, por ejemplo, como recurso para el área de idiomas. El docente puede crear una serie de podcasts para la clase de idiomas y distribuirla a sus estudiantes por Internet o por medio de la Red Escolar, esto libera el aprendizaje de las limitaciones del aula y de sus horarios. También se puede proponer a los estudiantes que elaboren su propio podcast.

Para ello, debe crear un guión de lo que van a contar, en su propio idioma o en un idioma extranjero, y memorizarlo al máximo para que la narración sea fluida. Se pueden crear podcast para repasar un tema, resumir una clase, como introducción a un tema, lo cual el alumno puede escucharlo las veces que quiera.

Actividades de este tipo pueden resultar motivadoras para muchos estudiantes que al enterarse que su trabajo va a ser expuesto ampliamente en Internet, es muy seguro que hagan un esfuerzo adicional para realizar podcasts de muy buena calidad.

Según la investigación realizada por Lazo (2012), la enseñanza y el aprendizaje de la química para los y las estudiantes universitarios en sus clases de química presentan dificultades que son para las y los docentes una gran preocupación y en la que es necesario la implementación de herramientas para facilitar la búsqueda de información de una manera práctica como la utilización de laboratorios virtuales con el uso de herramientas tecnológicas que ayuden a consultar ciertos contenidos de manera práctica y rápida.

ECLAC, (2010; 68) establece que las TIC “son herramientas diseñadas para promover el desarrollo económico y la inclusión social”. Esta constituye una prioridad porque favorece la búsqueda de una determinada información mediante el acceso de las redes informáticas puede ayudar a los docentes y docentes investigar trabajos experimentales mediante el uso del internet

2.2.1.2.2.1. Aplicaciones de Microsoft Office

Es una herramienta de gran utilidad para las personas y las organizaciones, puesto que nos permite realizar múltiples actividades, debido a que dispone de una serie de aplicaciones fundamentales de escritorio, servidores y servicios para sistemas operativos.

La tecnología facilita esta metodología y permite a los estudiantes incrementar aspectos del proceso de aprendizaje.

Office para conseguir estos fines dispone de ciertas aplicaciones como:

- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Microsoft Power Point
- Microsoft Access
- Microsoft Outlook

Microsoft Office puede mejorar considerablemente la experiencia del aprendizaje, proporcionando a los estudiantes eficaces herramientas para brindarles la libertad y flexibilidad de configurar la forma en que quieren comunicar su visión facultando la expresión personal.

2.2.1.2.2.1.1. Microsoft Excel.

Programas que forman parte del paquete integral Microsoft office, y que se ajusta de modo adecuado al trabajo con modelos de datos y formas. Se trata de un software considerado actualmente como estándar en todos los entornos (educativos, profesional, familiar, etc.), que poseen la virtud de presentar una interfaz agradable y una facilidad de una digna de elogio. (Teaching Soft Group, 2012, pág. 5)

Las hojas electrónicas más utilizadas son Microsoft Excel que es la representación de una tabla o matriz mediante celdas la cual posee características particulares como lo es la capacidad interactiva de entrar datos, cambiar datos y cambiar todo lo que se desee, las aplicaciones directas de hojas electrónicas tabula datos de textos numéricos en arreglos rectangulares de celdas. (Frye, 2007, pág. 10)

Las hojas electrónicas conocidas también como hojas de cálculo constituyen un recurso accesible para favorecer que los profesores se inicien con experiencias de TICS en el aula y puedan sentirse creativos, en éste sentido se sostiene que la utilidad de una hoja de cálculo para la enseñanza de la ciencia está limitada más por nuestra imaginación que por el potencial del software. (Herrero, 2011, pág. 50)

La experiencia con las hojas electrónicas u hojas de cálculos se ha centrado en dos líneas de trabajo, la primera la búsqueda y diseño de actividades de tipo que construyan un puente entre el contenido científico y el conocimiento operativo de informática, y la segunda consiste en la evaluación de experiencias didácticas implementadas sobre la aplicación de este tipo de actividades con alumnos de las prácticas con problemas de química. (Raviolo, 2015, pág. 1)

Drier afirma que las hojas de cálculo aportan a la educación al favorecer el desarrollo de organización y presentación de la información, y es visualizada en dos formas: tablas de números, diagramas o gráficos y animaciones, que a su vez permiten una secuencia lógica de planteos, búsqueda de estrategias,

organización del texto y logra por último la revisión y depuración de lo realizado. (como se citó en (Raviolo, 2015, pág. 2)).

2.2.1.2.2.1.2. Aplicación de Google Drive.

Este programa es ideal para el campo de la educación porque permite llevar a cabo un proyecto de investigación implica normalmente buscar y recopilar información de variadas fuentes de información en Internet y redactar un documento con aportaciones y conclusiones sobre un tema estas actividades según (Calzada (2014)). “demuestran que los alumnos son receptivos a este tipo de modalidad logran un elevado acierto en las respuestas, sobre todo porque se adaptan rápidamente a la plataforma”.

Google Drive es un servicio web que te permite almacenar, modificar, compartir y acceder a archivos y documentos independientemente de dónde te encuentres a través de Internet. La comprensión de la Química supone para los estudiantes de enseñanza un esfuerzo mayor que en otras áreas. (Cardellini, 2010: 1309) sostiene que “tener un excelente profesor de Química que provee múltiples oportunidades de hacer cosas químicas” y si este se complementa con la ayuda de herramientas tecnológicas puede ser de mucha utilidad en las investigaciones y tareas.

(Caccuri, 2014) Google Drive es una herramienta de aplicación informática, que ofrece funciones de sincronización de archivos, crea documentos, hojas de cálculo y presentaciones de la cuenta o colabora con otras personas en tiempo real; el desconocimiento provoca que la utilidad que le dan académicamente sea de compartir documentos en línea. Brinda la posibilidad de descargar una aplicación que crea una carpeta local (procedimiento que puede ser replicado en cada equipo que queremos sincronizar con nuestra cuenta en la nube). Entre las funciones mayormente

utilizadas como soporte en la enseñanza-aprendizaje de la química, se aplica actividades de compartir archivos y carpetas con los estudiantes, así como darles permiso para que los vean, editen o comenten. Puedes compartir elementos a través de:

- Drive, Documentos, Hojas de Cálculo y Presentaciones de Google
- Un enlace o como contenido en un correo.

2.2.1.2.2.1.3. Aplicación de B – Virtual

(B. Leitee & B. Leite, 2013), definen que:

El B-learning es una modalidad mixta de enseñanza presencial combinada con la educación a distancia; generalmente se realiza a través de Internet y, al igual que el e-learning, puede ser estructurado con actividades tanto sincrónicas como asincrónicas, con horarios flexibles para que todos puedan trabajar de acuerdo con su disponibilidad de horarios y con su ritmo de aprendizaje. (p.256)

(B. Leitee & B. Leite, 2013) en su investigación acerca de la aplicación de un Entorno virtual para la clase de Química concluyen que:

En el comienzo del trabajo las clases tenían un promedio de cincuenta estudiantes que tenían poco interés en el contenido, con poca autonomía, dificultad para cumplir con los compromisos y los plazos, para estudiar, con bajo rendimiento y un alto índice de reprobación. Al aplicar las TIC en Química con el fin de innovar los procesos educativos y el desarrollo curricular de la materia despertaron el interés de los estudiantes por los contenidos curriculares, promovieron el estudio y una mayor comunicación entre estudiantes y entre los estudiantes y el profesor, fomentaron la autonomía en la búsqueda de información, en la

presentación de los trabajos y en la solución de problemas, así como para desarrollar un trabajo colaborativo basado en las competencias.

2.2.1.2.2.1.4. Aplicación de E – Virtual

(Salmerón Pérez, Rodríguez Fernández, & Gutiérrez Braojos, 2010)

Los principales avances educativos y el actual auge de los modelos de formación se deben a la incorporación de las tecnologías de la información y la comunicación, así como a la aplicación de elementos pedagógicos provenientes de aproximación sociocultural. Desde este enfoque educativo, la comunicación es un elemento esencial en los procesos de aprendizaje y enseñanza (...), que ofrecen un excelente soporte innovador, permitiendo contar con entornos virtuales de aprendizaje, como las ofrecidas por las plataformas para el aprendizaje colaborativo que favorecen la comunicación, la mediación y la construcción compartida del conocimiento.

La comunicación virtual es uno de los aspectos esenciales en la formación a distancia como también lo es la formación semipresencial (b-learning), que comienza a adquirir un importante papel en contextos presenciales que utilizan estos entornos como instancias complementarias destinadas a extender la clase fuera de las fronteras del aula.

En este sentido, es relevante un aporte de las diversas experiencias telemáticas de aprendizaje que usan modalidades de aprendizaje cooperativo o colaborativo en entornos virtuales. (p.163)

2.2.1.2.2.1.5. Aplicación de simuladores

Los simuladores son herramientas de software que permiten simular procesos fisicoquímicos representados por una pantalla gráfica.

(Sierra, 2003). (Daza Pérez, y otros)

El uso de simulaciones multimedia, acompañadas de un programa guía de actividades adecuado, favorece que la información no se presente a los alumnos de manera expositiva, sino en un entorno abierto de aprendizaje en el que se promueva que sean ellos mismos quienes construyan su propio conocimiento, mediante la indagación, la resolución de problemas, los razonamientos hipotético-deductivo e inductivo y el trabajo cooperativo entre compañeros. (p. 324)

El objetivo del uso de simuladores informáticos es el de desarrollar habilidades de pensamiento como el análisis de deducción y la elaboración lógica de conclusiones, se puede tener una interacción activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la química.

Por otra parte, se considera que los simuladores son una de las clasificaciones de los programas didácticos que simulan hechos y procesos en un entorno interactivo facilitando el trabajo educativo. Así mismo, (Contreras y Carreño (2012)) apuntan las ventajas que se derivan del uso de los simuladores, en:

- a) Eliminación de riesgos para los dispositivos y estudiantes
- b) Retroalimentación por los resultados inmediatos ocasionados por los cambios introducidos en ciertos parámetros de la simulación
- c) Poseen un componente lúdico que permite mantener el interés de los estudiantes

Por otro lado, estos simuladores involucran al estudiante en su aprendizaje (Rojano, 2003) en Contreras y Carreño (2012) ya que es él el que tendrá que manejar el simulador, observar los resultados y actuar en consecuencia para utilizar un diseño de actividades que promuevan un acercamiento social del aprendizaje

2.2.1.3. Organización del aprendizaje.

En el Reglamento Académico del CES expedido el 17 de diciembre de 2014, en su artículo 15 se consideran tres componentes en la organización del aprendizaje, describiéndolos como: docencia que se disgrega en asistido y colaborativo; prácticas experimentales y autónomas, cada una de ellas cumplen un sistema de organización acompañado de técnicas y actividades que orientan los procesos académicos de aprendizajes.

(Gavari, 2012, pág. 12) nos manifiesta que se debe fomentar tanto en el docente como en el estudiante la capacidad de incorporar las tecnologías de información y comunicación al proceso de aprendizaje, que sean capaz de organizar los contenidos a impartir y que estos a su vez benefician en el desarrollo de las clases, una opción muy favorable es el portafolio el cual le va a permitir al docente valorar las competencias que va consiguiendo el estudiante en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

(Expertos en Capacitación, 2010, pág. 2) Manifiestan que una forma de organizar los contenidos de manera eficaz es el sílabo, el cual es un instrumento de planificación de la enseñanza universitaria; también es conocido como el documento donde se formula la programación del proceso de aprendizaje de un área, que cumple la función de guía y orientación de los principales aspectos del desarrollo de una asignatura, debiendo guardar coherencia lógica y funcional en la exposición formal de los contenidos y acciones previstas

2.2.1.3.1. Sistema de gestión del aprendizaje.

En necesario los procesos técnicos “ya que son requisitos afines con los procesos de gestión de recursos” González (2012), tanto en lo referente a recursos humanos como infraestructura, exigen una mayor rigurosidad, asociada a la especificidad del trabajo. p. 14

Los Sistemas de Gestión son un conjunto de normas y estándares que se interrelacionan entre sí para hacer cumplir los requisitos de calidad para poder satisfacer los requerimientos establecidos a través de una mejora continua, de una manera ordenada y sistemática. Rosales, D (2010; 7-8)

Organizar situaciones de aprendizaje en la asignatura de química analítica es indispensable para la enseñanza de ésta, donde el docente debe fomentar, organizar y diseñar los contenidos que se van a dar en el período, el docente va a educar a sus alumnos familiarizando con pedagogías y trabajos didácticos de acuerdo a la disciplina y nivel que estén cursando los estudiantes. (Burriel , 2012)

La Química Analítica es una parte de la Química que estudia las nociones, leyes y procesos de un compuesto químico, su propósito es analizar cómo está compuesta una muestra. (Rabiolo A, 2011)

Por otro lado (Tunnerman, 2011) señala que es la asimilación de conocimientos donde el estudiante construye su propio conocimiento con nuevas ideas a partir de los conocimientos previos que él ha adquirido anteriormente para relacionarlos y formar un nuevo conocimiento.

Es un conjunto de criterios, planes de estudio, programas, metodologías que contribuyen en el proceso educativo integral y en la elección de contenidos para determinar los objetivos de la educación llevando a cabo las acciones que corresponden en una institución para

promover las tareas que deberán para modificar e interiorizar las acciones de aprendizaje que se desea en el futuro de los estudiantes. Colocar sus esfuerzos al rediseño y la elaboración se tomarán en cuenta todos los elementos que se consideren necesarios. (Barriga, 2011).

El portafolio digital se configura como un sistema de organización y evaluación integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje; que consiste en una selección de evidencias/muestras que tiene que recoger y aportar el estudiante a lo largo de un período de tiempo determinado y que responde a un objetivo concreto (organizar lo realizado dentro y fuera de clases). Estas evidencias permiten al alumnado demostrar que está aprendiendo, a la vez que posibilitan al docente un seguimiento del progreso de este aprendizaje. (Sánchez, 2011, pág. 2)

2.2.2. Aprendizaje de la química.

Según MEC Ministerio de Educación, Precisiones Metodológicas y Curriculares, Primer Año de Bachillerato, Química, 2012, dice:

El proceso de enseñanza aprendizaje de la Química es particularmente importante en los tres años Bachillerato, pues obedece a la necesidad de establecer una articulación entre el nivel de la formación científica de carácter general que los y las dicentes adquieren en la Educación General Básica (E.G.B) y las exigencias del aprendizaje sistemático de la Química como disciplina específica p. 3

Además, el (MEC) Ministerio de Educación, Precisiones Metodológicas y Curriculares, Química, 2012, dice:

El currículo que ahora se presenta en la educación ecuatoriana fermenta la integración en el campo educativo entre los métodos y los conceptos, con el criterio de que la ciencia no solo está establecida

por una sucesión de principios, teorías y leyes que ayudan a comprender el medio que nos rodea, sino también por los procedimientos técnicos para generar, organizar y valorar esos principios, teorías y leyes, sin olvidar, además, que el conocimiento científico es el producto de una actividad social. (Pág. 3)

2.2.2.1. Taxonomía.

Taxonomía tiene su origen en un vocablo griego que significa “ordenación”. Se trata de la ciencia de la clasificación que se aplica en la biología para la ordenación sistemática y jerarquizada de los grupos de animales y de vegetales. La taxonomía biológica forma parte de la biología sistemática, dedicada al análisis de las relaciones de parentesco entre los organismos. Una vez que se resuelve el árbol filogenético del organismo en cuestión y se conocen sus ramas evolutivas, la taxonomía se encarga de estudiar las relaciones de parentesco. Existen diferentes posturas respecto a la taxonomía, aunque en general se sostiene que su función comienza cuando ya está definida la filogenia de los taxones. Por eso la taxonomía organiza el árbol filogenético dentro de un sistema de clasificación. La visión más extendida entiende a los taxones como clados que ya fueron asignados a una categoría taxonómica. El proceso de la taxonomía continúa con la asignación de nombres (de acuerdo a los principios de la nomenclatura), la elaboración de las claves dicotómicas de identificación y la creación de los sistemas de clasificación. Los taxones permiten clasificar a los seres vivos a partir de una jerarquía de inclusión (cada grupo abarca a otros menores mientras está subordinado a uno mayor). Las categorías fundamentales, desde la más abarcativa hasta la menor, son el dominio, el reino, el filo o división, la clase, el orden, la familia, el género y la especie. Cabe destacar que los avances en el conocimiento del ADN y los problemas de biodiversidad suponen grandes retos para la taxonomía.

Sin embargo, es importante aclarar que la taxonomía a la que se hace referencia en el estudio y fundamenta la teoría investigativa se sustenta en la taxonomía de Bloom; considerando que han pasado más de cincuenta años y la Taxonomía de Bloom continúa siendo herramienta fundamental para establecer objetivos de aprendizaje.

En el 2000 sufrió una revisión por uno de sus discípulos quien, para cada categoría, cambió tanto el uso de sustantivos por verbos, como su secuencia. Recientemente, el doctor Andrew Churches actualizó dicha revisión para ponerla a tono con las nuevas realidades de la era digital. En ella, complementó cada categoría con verbos y herramientas del mundo digital que posibilitan el desarrollo de habilidades para Recordar, Comprender, Aplicar, Analizar, Evaluar y Crear. La idea de establecer un sistema de clasificación comprendido dentro de un marco teórico, surgió en una reunión informal al finalizar la Convención de la Asociación Norteamericana de Psicología, reunida en Boston (USA) en 1948. Se buscaba que este marco teórico pudiera usarse para facilitar la comunicación entre examinadores, promoviendo el intercambio de materiales de evaluación e ideas de cómo llevar ésta a cabo. Además, se pensó que estimularía la investigación respecto a diferentes tipos de exámenes o pruebas, y la relación entre éstos y la educación.

El proceso estuvo liderado por el Benjamín Bloom, Doctor en Educación de la Universidad de Chicago (USA). Se formuló una Taxonomía de Dominios del Aprendizaje, desde entonces conocida como (Taxonomía de Bloom), que puede entenderse como “Los Objetivos del Proceso de Aprendizaje”. Esto quiere decir que después de realizar un proceso de aprendizaje, el estudiante debe haber adquirido nuevas habilidades y conocimientos. Se identificaron tres Dominios de Actividades Educativas: el Cognitivo, el Afectivo y el Psicomotor. El comité trabajó en los dos primeros, el Cognitivo y el

Afectivo, pero no en el Psicomotor. Posteriormente otros autores desarrollaron éste último dominio.

2.2.2.1.1. La taxonomía de Bloom y el pensamiento crítico.

(Soler, Prados, Poch, & Boada, 2012), afirman que una funcionalidad importante de los entornos LMS es su capacidad para usarse como sistema de evaluación. En este caso remarcamos los cuestionarios formados por diferentes preguntas de respuesta cerrada, como por ejemplo selección múltiple, rellenos de espacios en blanco, preguntas tipo test, etc. que permiten evaluar al alumno. Si bien con este tipo de cuestionarios podemos evaluar los niveles cognitivos más bajos de la taxonomía de Bloom (como por ejemplo, conocimiento y comprensión) (Bloom, 1956) difícilmente podemos usarlos para evaluar los niveles de aplicación, análisis y síntesis propios de una enseñanza universitaria.

Por ejemplo, y ya centrándonos en el ámbito de la Ingeniería, para evaluar si un alumno sabe diseñar un circuito eléctrico es necesario que dibuje el correspondiente esquema con los elementos (resistencias, condensadores, etc.) que lo forman bien distribuidos dentro del circuito y la evaluación requiere analizar detalladamente la solución propuesta.

De la misma forma podríamos citar la formulación química, el desarrollo de esquemas de diferentes procesos industriales, ejercicios de programación, problemas de materias básicas como matemáticas, física... En todos estos casos para evaluar si un alumno ha adquirido una determinada competencia es necesaria una cuidadosa corrección de los ejercicios de los alumnos. ... En este contexto, lo ideal sería disponer de un entorno de e-learning que permitiera la corrección y evaluación automáticas de esta tipología de problemas a través de

actividades con respuestas abiertas a ejercicios como los antes mencionados.

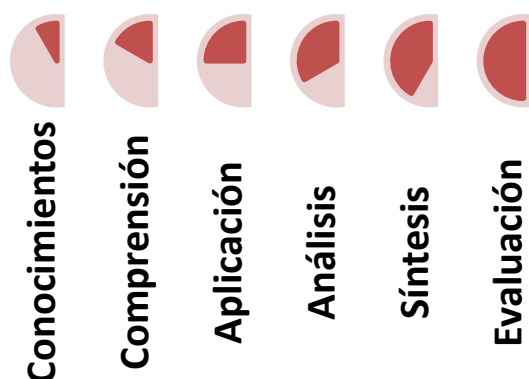
Dado el grado de especialización para soportar este tipo de actividades, la tendencia actual es usar plataformas muy específicas para formar a los alumnos en una materia concreta.

Para cada una de estas materias la bibliografía y herramientas desarrolladas son muy extensas, citando por ejemplo a (Weyten et al., 2009) para el aprendizaje de circuitos eléctricos, a (Josephsen y Kristensen, 2006) y (Tang et al., 2010) para el aprendizaje de química, a (Mitrovic, 2006) y (Soler et al., 2011) para el aprendizaje de bases de datos, (Ala-Mutka, 2005) y (Douce et al., 2005) en materia de programación y (Pereira et al., 2010) en temas de matemáticas. De estas plataformas son muy pocas las que permitan la corrección y evaluación de ejercicios con respuestas abiertas, no pre-establecidas por el sistema. (p.3)

La taxonomía de Bloom se refiere a la capacidad o a nivel de competencia de recordar hechos específicos y universales, mediante métodos y procesos, esquemas, estructuras o marcos de referencia que implica un proceso de nivel superior y se divide en tres dominios la forma en que las personas aprenden.

Uno de esos dominios es el Cognitivo, que hace énfasis en los desempeños intelectuales de las personas. Este dominio a su vez está dividido en categorías o niveles.

Las palabras claves que se usan y las preguntas que se hacen pueden ayudar en establecer y estimular el pensamiento crítico, especialmente en los niveles superiores.



Primer Nivel: CONOCIMIENTO

Los conocimientos de Química de la enseñanza media superior y la universitaria según CARDOZO J (2010) aparecen contenidos relacionados con la estructura atómica, periodicidad química, enlace químico, estados de agregación de la materia, estequiometría, disoluciones, termoquímica, cinética química, equilibrio químico, equilibrio iónico y las reacciones de oxidación reducción; todos con una profundidad y ordenamiento que dependen del enfoque dinámico para desarrollar una comprensión de cada tema planificado.

Para el desarrollo eficaz de toda actividad, a las y los estudiantes el docente debe dar las pautas previas para su construcción con un tema determinado por ejemplo de los compuestos aromáticos (González Llanos et al., 2011:11).

Por lo consiguiente, el conocimiento se define como la remembranza de material aprendido previamente. Esto puede comprender recordar una amplia gama de elementos, desde datos específicos hasta teorías complejas, pero todo lo que se necesita es volver a traer a la mente la información apropiada. El Conocimiento representa el nivel más bajo de los desempeños del nivel cognitivo.

Ejemplos de objetivos de aprendizaje de este nivel son: conocimiento

de términos comunes, conocimientos de hechos específicos, conocimiento de métodos y procedimientos, conocimiento de conceptos básicos, conocimiento de principios.

Recordar material aprendido con anterioridad como hechos, términos, conceptos básicos y respuestas.

Palabras Claves: quién, qué, porqué, cuándo, omitir, donde, cuál, escoger, encontrar, como, definir, rotular, mostrar, deletrear, listar, parear, nombrar, relatar, contar, recordar, seleccionar.

Preguntas:

¿Qué es...?, ¿Cómo es...? ¿Dónde es...?, ¿Cuándo pasó...?
¿Cómo pasó...? ¿Cómo explicaría usted...?, ¿Por qué ...?, ¿Cómo lo describiría usted...?, ¿Cuándo fue...? ¿Puede usted recordar...?
¿Cómo lo demostraría usted...? ¿Puede usted escoger...?
¿Cuáles son los principales...? ¿Puede listar tres...?
¿Cuál...? ¿Quién fue...?

Segundo Nivel: COMPRENSIÓN

Para comprender química supone que docentes y estudiantes llegan a compartir los significados científicos del discurso químico. Sin embargo, existen diferencias en nuestras respectivas competencias cognoscitivas sobre la disciplina en cuestión, los docentes pueden deducir cierta información, pero no comprendan con las significaciones que los docentes esperan (TALANQUER; 2010)

Por el contrario, la versión didáctica que aplica el docente puede ser fundamental en la en la comprensión de ejercicios por ejemplo enseñar solubilidad en agua con el modelo de cloruro de sodio como soluto. Este caso es un trabajo sencillo para el conocimiento experto. (GALAGOVSKY, 2011) p. 792

De esta manera, se define como la habilidad de asir el significado de elementos o cosas. Esto se puede demostrar pasando o traduciendo, material de una forma a otra (palabras a números), interpretando el material (explicar o resumir), y estimando tendencias futuras (prediciendo consecuencias o efectos). Estos resultados van un paso más allá de simplemente recordar información, y representan el nivel de comprensión más bajo.

Demostrar el entendimiento de hechos e ideas organizando, comparando, traduciendo, interpretando, haciendo descripciones y exponiendo las ideas principales.

Palabras Claves:

Comparar, contrastar, demostrar, interpretar, explicar, extender, ilustrar, inferir, extractar, relatar, re frasear, traducir, resumir, demostrar, clasificar.

Preguntas

¿Cómo clasificaría usted el tipo de...? ¿Cómo compararía usted...? ¿Cómo contrastaría usted...? ¿Cómo expondría o compararía usted en sus propias palabras....? ¿Cómo re frasearía usted el sentido, el significado...? ¿Qué hechos o ideas se evidencian...? ¿Cuál es la idea principal de...? ¿Qué evidencias soportan...? ¿Puede explicar que está pasando con...? ¿Qué significa...? ¿Qué puede decir al respecto...? ¿Cuál es la mejor respuesta...? ¿Podría usted resumir...?

Tercer Nivel: APLICACIÓN

La adquisición de competencias se añade a que se produzca en su entorno conexiones interindividuales o entre individuos y con la ayuda de recursos.

Por ejemplo, la actividad experimental no solo debe ser vista como una herramienta de conocimiento, sino como un instrumento que promueve los objetivos conceptuales, procedimentales y actitudinales que debe incluir cualquier dispositivo pedagógico” (Citado por López, y Tamayo, 2012). Para la formación científica del estudiante universitario que le permite aprender mediante la realización de actividades un poco más complejas.

La Química, es una de las ciencias, que tiene mayor aplicación en la resolución de problemas tiene en la escala científica humana, como es el caso de la experimentación, investigaciones, la salud e higiene. Esta situación se haría más dramática para el aprendizaje de química (GALAGOVSKY, 2011).

Es así que la Aplicación hace referencia a la habilidad o capacidad de utilizar el material aprendido a situaciones concretas, nuevas. Esto puede incluir la aplicación de elementos tales como reglas, métodos, conceptos, principios, leyes y teorías. Los resultados de aprendizaje en ésta área requieren un nivel de entendimiento mayor que los expuestos en la comprensión.

Resolver o solucionar problemas aplicando el conocimiento adquirido, hechos, técnicas y reglas, de manera diferente.

Palabras Claves:

Aplicar, construir, escoger, realizar, desarrollar, entrevistar, hacer uso de, organizar, experimentar con, planear, seleccionar, resolver, utilizar, modelar, identificar.

Preguntas:

¿Cómo usaría usted....? ¿Qué ejemplos podría usted encontrar para....?

¿Cómo resolvería usted _____ utilizando lo que ha aprendido sobre...?

¿Cómo organizaría usted _____ para demostrar....? ¿Cómo demostraría usted su entendimiento de....? ¿Qué aproximación o punto de vista, utilizaría para....? ¿Cómo aplicaría usted lo que ha aprendido para desarrollar....? ¿De qué otra manera planearía usted....? ¿Qué pasaría si....? ¿Podría usted utilizar algunos hechos para....? ¿Cuáles elementos cambiaría usted....? ¿Qué hechos seleccionaría para demostrar....?

¿Qué preguntas haría al hacer una entrevista con....?

Cuarto Nivel: ANÁLISIS

Se refiere el Análisis a la habilidad de separar material en las partes que lo componen, de manera que su estructura organizativa pueda entenderse. Esto puede incluir la identificación de las partes, el análisis de la relación entre las partes, y el reconocimiento de los principios de organización implicados. Aquí los resultados del aprendizaje representan un nivel intelectual superior al requerido para la comprensión y la aplicación porque se hace necesario el entendimiento del contenido y de la forma estructural del material.

Está basada en el juicio crítico de los estudiantes en relación a la Química porque es una ciencia que estudia las propiedades de los materiales y sus transformaciones en la que trata de comprender una definición breve y concreta.

(TALANQUER, 2010). Permite reconocer temas relacionaos con la química identificando los errores en los estudiantes de química, debido a estereotipos provenientes de decisiones didácticas, así como al procesamiento de información proveniente de sus complejos lenguajes. p 795

Cada estudiante analiza los conceptos que debe aprender y determinará las relaciones que pueda establecer entre ellos y, estas relaciones condicionarán fuertemente la construcción de su modelo mental (DI GIACOMO; 2012)

Se manifiesta para examinar y fragmentar la información en diferentes partes mediante la identificación de causas y motivos; realizar inferencias y encontrar evidencias que apoyen generalizaciones.

Palabras Claves:

Analizar, categorizar, clasificar, comparar, contrastar, descubrir, disecar, dividir, examinar, inspeccionar, simplificar, tomar parte en, examinar para, encuestar, distinguir, listar, relacionar, funcionar, motivar, diferenciar, inferir, asumir, concluir, componer.

Preguntas:

¿Cuáles son las partes o características de...? ¿Cómo es _____ en relación a...? ¿Por qué cree usted...? ¿Cómo se compone...? ¿Qué razones, motivos, existen para...? ¿Puede listar los componentes...? ¿Qué inferencias puede hacer usted...? ¿A qué conclusiones puede llegar...? ¿Cómo clasificaría usted...? ¿Cómo categorizaría usted...? ¿Puede usted hacer un listado de las partes...? ¿Qué evidencia encuentra usted...? ¿Qué relación existe entre...? ¿Puede usted diferenciar entre...? ¿Cuál es la función de...? ¿Qué ideas justifican...?

Quinto Nivel: SÍNTESIS

Se refiere la Síntesis a la habilidad de unir partes diferentes para formar un todo nuevo. Esto puede suponer la producción de una comunicación exclusiva o peculiar (ensayo o discurso), un plan de operaciones (propuesta de investigación) o un conjunto de relaciones

abstractas (esquemas para clasificar información). Los resultados del aprendizaje en esta área enfatizan comportamientos creativos dando mayor importancia a la formulación de nuevos patrones o estructuras.

Compilar información y relacionarla de diferente manera combinando elementos con un nuevo patrón o proponiendo distintas alternativas de solución.

La síntesis química hace lo opuesto al análisis, es decir, construye compuestos químicos a partir de los precedentes que lo constituyen. TABER (2009) señala que entender química demanda comprender el simbolismo que se utiliza en esta disciplina

Además, es la interpretación final de todos los datos que se han obtenido en el transcurso de un trabajo con los cuales se cierra la investigación iniciada “Sintetizar es recomponer lo que el análisis ha separado, integrar todas las conclusiones y análisis parciales en un conjunto coherente que cobra sentido pleno...” (SABINO; 2012) p. 200

Palabras Claves:

Construir, escoger, combinar, compilar, componer, crear, fabricar, diseñar, desarrollar, estimar, formular, imaginar, inventar, originar, planear, predecir, decidir, proponer, resolver, solucionar, suponer, discutir, modificar, cambiar, originar, implementar, adaptar, minimizar, maximizar, teorizar, elaborar, examinar, eliminar, implementar, suceder, cambiar.

Preguntas:

¿Qué cambios haría usted para resolver....? ¿Cómo mejoraría usted....?

¿Qué pasaría si....? ¿Puede elaborar la razón para....? ¿Puede proponer una alternativa....? ¿Puede usted inventar....? ¿Cómo

adaptaría usted _____ para crear una situación o cosa diferente....?
¿Cómo cambiaría, modificaría, el terreno, plano....? ¿Qué haría usted
para minimizar (o maximizar)....? ¿Qué diseñaría usted...? ¿Qué
combinaciones se podrían hacer para mejorar o cambiar....?
¿Suponga que usted puede _____ qué haría....? ¿Cómo examinaría,
evaluaría, usted....? ¿Podría usted formular una teoría para....?
¿Podría predecir usted el resultado de....? ¿Cómo estimaría usted los
resultados de....? ¿Qué hechos puede usted compilar....? ¿Podría
usted construir un modelo que cambiara....? ¿Podría pensar usted en
una forma original para....?

Sexto Nivel: EVALUACIÓN

Tiene que ver la evaluación con la habilidad para juzgar el valor de materiales como (declaraciones, novelas, poemas, investigaciones, reportajes) para un propósito determinado. El juicio debe basarse en criterios definidos. Estos pueden ser internos (organización) o externos (relevancia o propósito) y el estudiante puede o determinar el criterio o recibirlo de otros.

Los resultados del aprendizaje en esta área son los más altos de la jerarquía cognitiva porque además de contener elementos de todas las otras categorías involucran también la realización de juicios de valor reflexivos, basados en criterios claramente definidos.

El conocimiento adquirido por cada estudiante sólo podrá evaluarse si éste lo hace explícito. La elección de temas, modelos a enseñar y estrategias didácticas a utilizar es responsabilidad de los docentes (MONEREO; 2010).

Por su parte, Rodríguez Gómez e Ibarra Sáiz (2011) definen la evaluación como un “proceso de aprendizaje, mediado por medios tecnológicos, a través del cual se promueve y potencia el desarrollo de

competencias útiles y valiosas para el desempeño académico y el futuro laboral de los estudiantes como profesionales “(p. 7).

Exponer y sustentar opiniones realizando juicios sobre información, validar ideas sobre trabajo de calidad en base a criterios establecidos.

Palabras Claves:

Premiar, escoger, concluir, criticar, decidir, defender, determinar, disputar, evaluar, juzgar, justificar, medir, comparar, marcar, categorizar, recomendar, reglamentar, seleccionar, aceptar, interpretar, explicar, avaluar, priorizar, opinar, dar importancia, establecer criterios, aprobar, reprobar, valorar, influenciar, percibir, significar, estimar, influenciar, deducir.

Preguntas:

¿Está usted de acuerdo con las acciones o procedimientos....? ¿Con los resultados....? ¿Cuál es su opinión de....? ¿Cómo aprobaría (desaprobaría) usted....? ¿Puede usted establecer el valor o importancia de....? ¿Sería mejor si....? ¿Por qué cree usted que (tal persona) escogió....? ¿Qué recomendaría usted....? ¿Qué valor daría usted a....?

¿Qué argumentaría usted para defender tales acciones....? ¿Cómo evaluaría usted...? ¿Cómo podría usted determinar....? ¿Qué elección habría hecho usted....? ¿Cómo seleccionaría usted....? ¿Cómo daría usted prioridad....? ¿Qué juicio haría usted sobre....? ¿En base a lo que usted sabe, cómo explicaría....? ¿Qué información usaría usted para justificar tal punto de vista....? ¿Cómo justificaría usted....? ¿Qué datos se usaron para llegar a determinada conclusión....? ¿Por qué sería mejor esto que...? ¿Cómo daría prioridad a determinados hechos...? ¿Cómo compararía ideas...? ¿Personas....?

2.2.2.2. La educación en química.

La Química es una ciencia extraordinariamente compleja que permite comprender en detalle muchos de los hechos de la naturaleza, no se encuentra aislada de otras ciencias experimentales; muy por el contrario, su interdisciplinaridad ha permitido la explicación de diversos procesos de una forma integral en áreas vitales para el hombre. Por ello, su enseñanza en el nivel de educación media (subsistema de educación básica) y en el nivel de pregrado (subsistema universitario); así como en las distintas modalidades del sistema educativo venezolano Ley Orgánica de Educación (LOE, 2009) es de gran importancia. El predominio del modelo de enseñanza tradicional en la asignatura de Química, se traduce en un aprendizaje basado sólo en la reproducción de los contenidos dados por el docente, lo cual favorece en los estudiantes la memorización, situación que no se corresponde con lo establecido por la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel propuesta en el año de 1963, quien concibe al estudiante como un procesador activo de la información, debido a que, la transforma y estructura, generándose un aprendizaje significativo, no memorístico.

En función de lo anterior, la educación en Venezuela busca fomentar en los estudiantes el aprendizaje propuesto por Ausubel, et. al (2000). Sin embargo, a pesar de los aportes de la teoría del aprendizaje significativo, donde se abordan cada una de las condiciones (relativas al material y al estudiante) y tipos de aprendizaje que garantizan la adquisición, asimilación y retención del contenido de una asignatura, parece no ser suficiente para que, los docentes de Química puedan lograr tan anhelado propósito establecido por Ausubel. En el proceso de enseñanza aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Química, las estrategias

utilizadas por los docentes, a pesar de ser estrategias diseñadas para fomentar el aprendizaje significativo, continuaran aplicándose de forma inadecuada. Así pues, las estrategias de enseñanza reseñadas pierden su propósito, obteniéndose escaso aprendizaje significativo en los estudiantes. Las anteriores consideraciones, pudieran generar como consecuencia, que las estrategias de enseñanza utilizadas en la asignatura Química, en lugar de promover el aprendizaje significativo, continúen fortaleciendo el modelo de enseñanza tradicional que aún predomina en muchas aulas, en este sentido, el estudiante no aprenderá de forma significativa los contenidos, persistiendo en él un aprendizaje mecánico y memorístico.

Por todas estas razones, es preciso analizar las condiciones que promueven el aprendizaje significativo de la Química, pues de esta manera, los docentes tendrán a la mano el conjunto de requisitos que debe considerar para la aplicación de las condiciones establecidas por Ausubel, et. al (2000) que han demostrado empíricamente su utilidad para la enseñanza y aprendizaje significativo de los contenidos previsto en el diseño curricular de la asignatura de Química.

Factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo de la química

De acuerdo con las ideas de Carretero (2005), Poggioli (2005), Ausubel, et al (2000) y la Comisión Modernizadora Pedagógica de la Universidad Católica del Perú (S/A), entre los factores estructurales y funcionales de la generación de aprendizaje significativo se consideran los siguientes: Las ideas previas de los estudiantes, comprensión de los contenidos, memorización

(promoción de la memoria a largo plazo) y funcionalidad de lo aprendido.

A estos factores se agrega un componente que fundamenta y se retroalimenta por la práctica; la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel. Tomando en consideración la Teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel, la cual se establece como base de los factores estructurales y funcionales del aprendizaje significativo, además de las condiciones relativas al material de enseñanza y al estudiante, es pieza clave en la conducción de la enseñanza: El conocimiento previo del estudiante originado a partir de sus experiencias cotidianas. Por esta razón, y de acuerdo con Ausubel, et al (2000) es imperativo indagar en dicho conocimiento y enseñarse de acuerdo a este. De acuerdo con Carretero (2005), se denomina ideas previas a las concepciones basadas en la experiencia cotidiana del estudiante, sin ningún basamento científico. Estas dependen en buena medida de las características de la tarea utilizada y de las preguntas planteadas, pero, no responden a un modelo o representación muy coherente y estable, sino más bien a una representación puntual y difusa que se crea sobre la marcha y en función del problema que el alumno tiene que resolver.

En general, existen ciertos aspectos comunes de estas ideas previas sobre los fenómenos científicos: Son específicas de dominio, y con frecuencia, dependen de la tarea utilizada para identificarlas, la mayoría de estas ideas no son fáciles de identificar porque forman parte del conocimiento implícito del sujeto.

Son construcciones personales, muchas de ellas están guiadas por la percepción y por la experiencia del alumno en su vida cotidiana. Con frecuencia son muy resistentes y, consecuentemente, difíciles

de modificar. Especialmente, aquellas que están estrechamente ligadas a situaciones de la vida cotidiana en donde dichas ideas son perfectamente adecuadas, son más difíciles de modificar. Tienen un grado de coherencia y solidez variable, pueden constituir representaciones difusas y más o menos aisladas o bien pueden formar parte de un modelo mental explicativo con una cierta capacidad de predicción.

El planteamiento anterior, abre paso al factor comprensión de los contenidos, en este aspecto la Comisión Modernizadora Pedagógica de la Universidad Católica del Perú (S/A), supone que este proceso se realiza cuando el estudiante asocia conocimientos nuevos con los que ya poseía previamente, este da significado a su aprendizaje, es decir, existe una intencionalidad por relacionar los nuevos conceptos con los del nivel superior ya existentes; en ese momento, el estudiante da significado a su aprendizaje, lo relaciona con sus experiencias, con hechos y objetos conocidos; se puede afirmar incluso, que hay una implicación efectiva al establecer esta relación.

En este contexto, se establece que en la concepción de la nueva información presentada, debe producirse modificación, enriquecimiento de los conocimientos previos y estructuras de pensamiento, pero además, establecer nuevas conexiones, relaciones que aseguran la funcionalidad y la memorización comprensiva de lo aprendido, esto permite identificar el tercer factor estructural y funcional del aprendizaje significativo, el cual supone poner en juego la memorización, en otras palabras, integrar la información aprendida a una amplia red de significados que se ha visto modificada, a su vez, por la inclusión del nuevo material.

Por lo antes establecido, se infiere que el aprendizaje significativo tiene lugar cuando lo aprendido ha sido integrado a la red de significados del estudiante, por lo cual, la posibilidad de aprender se encuentra en relación directa no solo con la cantidad, sino también con la calidad de los aprendizajes previos realizados y las conexiones que se establecen entre ellos, siendo esto, proceso de inclusión, que imprime modificaciones tanto a la estructura integradora como a la que se integra, en otras palabras, a los contenidos de aprendizaje, resulta difícil que éstos puedan ser reproducidos “tal cual”; pero también por esto, la posibilidad de utilizar dichos conocimientos (su funcionalidad) es muy elevada, lo que no ocurre con la memoria mecánica).

Es importante destacar, tal como lo establecen Díaz y Hernández (2002), la información desconocida y poco relacionada con el conocimiento previo o demasiado abstracto, es más vulnerable al olvido, en comparación con la información familiar, vinculada a conocimientos previos o aplicables a situaciones de la vida cotidiana.

Este planteamiento, permite inferir que, para que se lleve a cabo un aprendizaje significativo se ha de promover la memoria a largo plazo, caracterizada según Poggioli (2005) por ser ilimitada, no solo en cuanto al periodo de duración de la información en ella, sino también, en la cantidad de unidades o grupos de información, en este sistema de memoria, además de los conceptos y las asociaciones o relaciones que existen entre ellos, existen otros tipos de contenidos en dicha memoria como las imágenes, la distinción entre conocimiento declarativo (saber qué) y conocimiento procedimental (saber cómo), los esquemas y las habilidades cognitivas.

En cuanto al factor funcionalidad de lo aprendido, la Comisión Modernizadora Pedagógica de la Universidad Católica del Perú (S/A), señala que se habla de aprendizaje significativo cuando el sujeto de aprendizaje hace suyo un nuevo concepto a partir de la relación que establece entre él, los conceptos previos y el nuevo concepto, otorgándole un significado en su vida, dando así un carácter funcional a lo aprendido.

Según Ortiz (2012) afirma que *“Los lineamientos educativos son de gran importancia para el desarrollo del conocimiento científico de sus estudiantes definiéndola en el campo educativo como una acción que ayuda a la obtención de análisis de los fenómenos físicos y químicos”*. (pag.20).

Se entiende que un aprendizaje es funcional cuando la persona que lo ha realizado puede utilizarlo efectivamente en una situación concreta (en la vida cotidiana) para resolver un problema determinado, y en nuevas situaciones, para efectuar nuevos aprendizajes, está demostrado que cuanto más semejante sea una situación de aprendizaje a aquellas en la que ese aprendizaje se aplica, mejores resultados se obtendrán en términos de aprendizaje, y particularmente, a nivel de la motivación de los estudiantes. Lo que sucede es que ellos descubren la utilidad práctica de los contenidos de aprendizaje al mismo tiempo que los aprenden.

Por ejemplo, fenómenos físicos (que están ligados a los cuerpos y a la relación energía materia,) y fenómenos químicos (que están unidos a la materia y al análisis de su composición), en lo que se refiere a cambios que ocurren en la materia como las reacciones químicas, mezclas de sustancias y manejo de reactivos.

Según la revista científica (2012) *“El estudiante de química, debe tener algunas capacidades que favorecerán el perfeccionamiento de la química en el marco del aprender a aprender”* ya que favorece el progreso de competencias mentales superiores destrezas científicas y naturalistas (pág. 16).

Según la investigación realizada por Lazo (2012), *“La enseñanza y el aprendizaje de la química para las y los docentes debe estar comprendida tanto de conceptos abstractos como de modelos, así como en la aplicación de los procesos y en sus relaciones”*. (pag.38).

La Química pretende no solo abarcar contenidos tradicionales, sino integrar y profundizar los conocimientos que adquirieron los estudiantes y estudiar los aspectos esenciales de esta ciencia aplicados a las sustancias, las mezclas y la reacción química. Gavilán, Cano y Aburto, (2013) afirman que cuando se habla del área de *educación* “Puede ser muy diversa el proceso de enseñanza-aprendizaje y la definición más aceptada es «saber hacer en un contexto”. (pag.27).

Es importante introducir a las teorías del aprendizaje por lo general pretenden representar los procesos mediante los cuales todo individuo se desenvuelve opina Pozo (2010), según la propuesta de Ausubel afirma que *“está centrada en el aprendizaje producido en un contexto educativo, es decir en el marco de una situación de interiorización o asimilación a través de la instrucción”* (p.209).

Se reconoce la importancia de la teoría en el ámbito de la educación para fortalecer el proceso de enseñanza.

Según (Ganem, P (2010)) el constructivismo “se sustenta por varios paradigmas”, es decir por las teorías clásicas del aprendizaje, en

las que los involucrados en tal proceso como los y las docentes están comprometido en construir su propio aprendizaje y que el profesor actúa como mediador para que esto suceda.

2.2.2.2.1. Tipos de aprendizaje.

Existen algunos tipos de aprendizaje entre los cuales se citan tres de ellos en este trabajo de investigación, los mismos que se ajustan al objeto de estudio, los cuales son los siguientes:

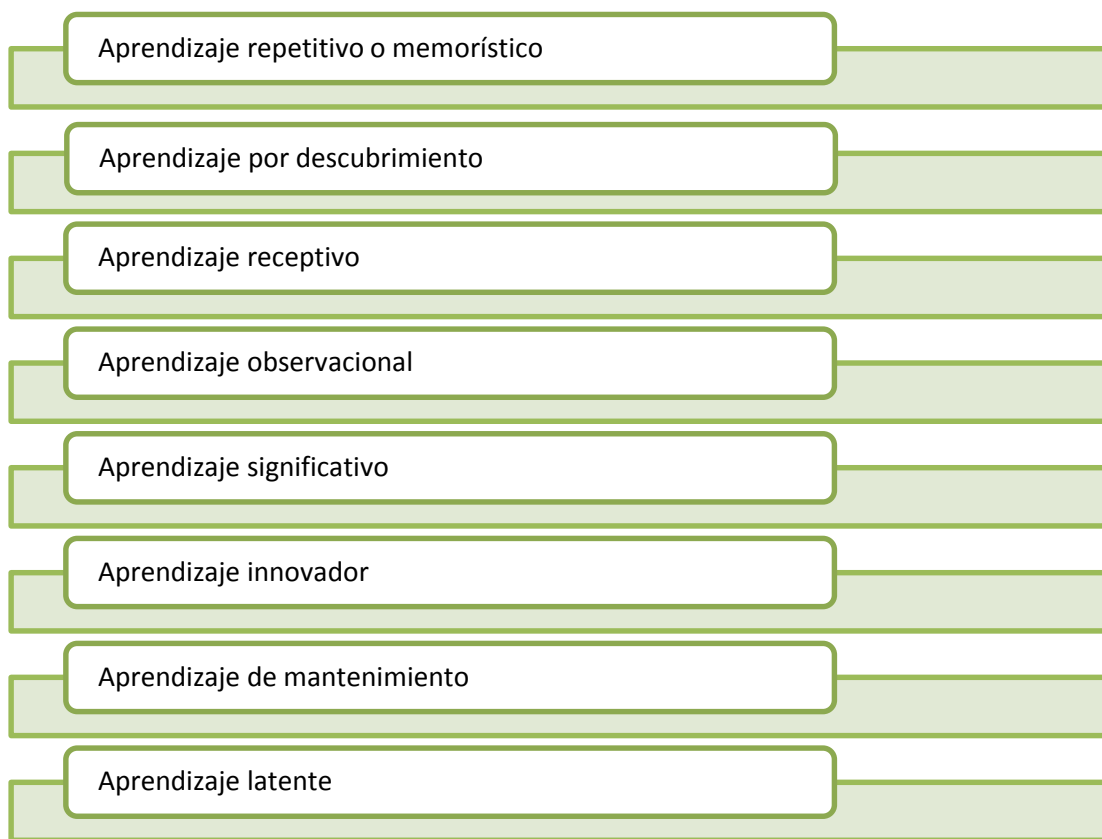
- El aprendizaje memorístico
- El aprendizaje significativo
- El aprendizaje por descubrimiento

El aprendizaje memorístico. - Para GARITA, (2001) *“Consiste en aprender la información en forma literal o al pie de la letra, tal cual nos han sido enseñados. Un ejemplo de aprendizaje memorístico sería el aprendizaje de un número telefónico o el de un poema”* (pág. 22).

Aprendizaje por Descubrimiento. - Brunner dice que *“el sujeto no recibe los contenidos de forma pasiva; descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su esquema cognitivo”* (citado por Beltrán, 2011, pág. 25).

Aprendizaje Significativo.- Ausubel detalla que *“el aprendizaje en el cual el sujeto relaciona sus conocimientos previos con los nuevos, dotándolos así de coherencia respecto a sus estructuras cognitivas”*. (Citado por Ballester, 2002, pág.15).

En otra instancia, de acuerdo al tipo de aprendizaje el docente determina qué capacidad del aprendizaje se ha desarrollado en el estudiante con más profundidad entre ellos esta:



Estos estilos de aprendizaje lo podemos encontrar en las personas con estilo de aprendizaje activo que les gusta trabajar en grupo y se involucran en las actividades en este caso de química, experimentales e investigativos mientras que las personas con aprendizaje reflexivo aprenden con nuevas experiencias, observan y escuchan a los demás pero no intervienen hasta que se han adueñado de la situación (Díaz Barriga y Hernández Rojas (2010:179)) “se enfocan en las características que deben tener basados en diferentes procedimientos flexibles que pueden incluir técnicas u operaciones específicas”.

Según lecturas posteriores de Downes (2012) (Zapata-Ros, 2012) establece conexiones, entre distintos conocimientos o formulaciones o representaciones de estos conocimientos

Pero en todo lado la formulación actual de Downes (2012) se experimenta un giro radical aceptando que no solo hace falta que sea el individuo quien en un entorno conectado sea el que establezca enlaces y como resultado se produzca el conocimiento, sino que para ello es imprescindible la atribución de significado la cual favor al desarrollo de aprendizajes.

Según Johnson (2010), Aprender es algo que los alumnos hacen, y no algo que se les hace a ellos. El aprendizaje no es un encuentro deportivo al que uno puede asistir como espectador. Requiere la participación directa y activa de los estudiantes. Al igual que los alpinistas, los alumnos escalan más fácilmente las cimas del aprendizaje cuando lo hacen formando parte de un equipo cooperativo (p. 5).

Cuando Johnson afirma que el trabajo cooperativo se aplicó desde la segunda guerra mundial cuando se comenzó a utilizar diferentes metodologías estratégicas para defender de los problemas sociales de esa época, y desde ese momento se dieron cuenta de que si se trabaja de forma cooperativa y proponiendo diferentes técnicas se puede obtener resultados significativos.

De acuerdo al autor Johnson (2010), La cooperación consiste en trabajar juntos para alcanzar objetivos comunes. En una situación cooperativa, los individuos procuran obtener resultados que sean beneficiosos para ellos mismos y para todos los demás miembros del grupo. El aprendizaje cooperativo es el empleo didáctico de grupos reducidos en los que los alumnos trabajan juntos para maximizar su propio aprendizaje y el de los demás (p. 6).

Lo estipulado por Johnson, trabajar cooperativamente permite que se logre fines más enriquecedores tanto para los alumnos en clase

y para el docente de química porque los estudiantes van a comprender de una manera más rápida y eficaz, y no sólo para un aprendizaje a corto tiempo, sino que se lo aplique a un aprendizaje a largo plazo. De manera significativa.

El aprendizaje cooperativo se puede considerar como una aproximación integradora entre las habilidades sociales objetivas y los contenidos educativos y, de forma general, podemos decir que se basa en una concepción holística del proceso de enseñanza/aprendizaje donde el intercambio social constituye el eje director de la organización del aula (Johnson, 2010, p. 55).

Johnson surge que al tener diferentes puntos de vista hace que una clase de química se vuelva más socializadora en el momento de adquirir los conocimientos apropiados de acuerdo a lo planificado por el docente de la cátedra y tener estudiante con más desarrollando social en un micro y macro espacio determinado.

Prieto (2011), apunta que la evaluación en el aprendizaje cooperativo es de singular importancia porque la información que se obtiene no sólo responde a la calidad del producto del aprendizaje sino a todo el proceso que los alumnos han realizado durante una actividad.

La evaluación de las actividades cooperativas brinda la oportunidad de conocer resultados de aprendizaje variados debido a la información que rinden las diversas técnicas disponibles y los distintos agentes de evaluación. (pág.4).

Tal como surge Prieto, el entusiasmo, la creatividad, la responsabilidad, el compañerismo y la interacción son los beneficios que se dan por utilizar la estrategia de grupo y equipo en

las clases de química en primer año de bachillerato y los logros de aprendizaje de una determina actividad cooperativa hace que el estudiante se involucre más el proceso de inter aprendizaje.

2.2.2.2.2. Estilos de aprendizaje.

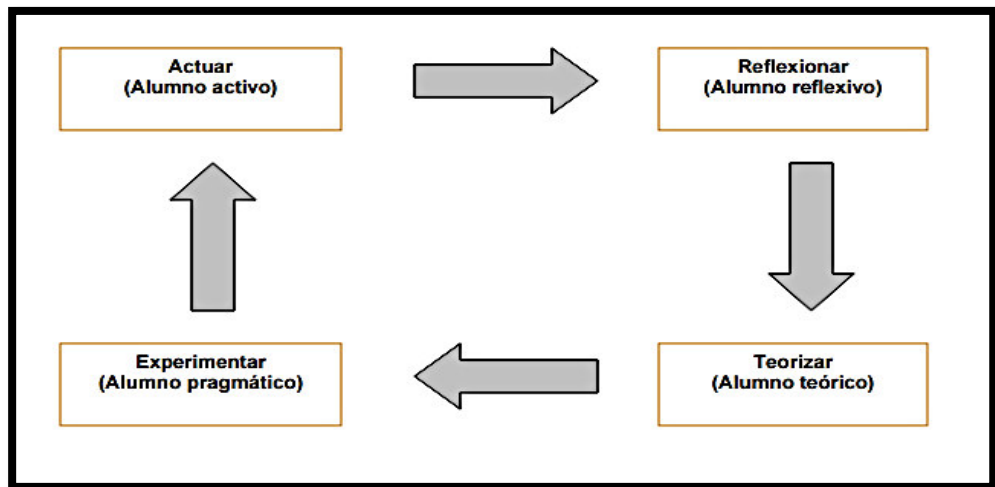
El modelo de aprendizaje elaborado por Kolb dice que:

“para aprender algo debemos trabajar o procesar la información que recibimos y podemos partir de una experiencia directa y concreta (alumno activo) o bien de una experiencia abstracta, que es cuando leemos acerca de algo o nos lo cuenta (alumno teórico)”. (Citado por DGB/DCA/2004, pág.22).

Las experiencias que tienen los estudiantes, ya sean concretas o abstractas, se transforman en conocimiento cuando el docente empieza sus clases trabajando alguna de estas dos formas de aprendizaje:

- a) reflexionando y pensando sobre ellas: alumno reflexivo.
- b) Experimentando de forma activa con la información recibida: alumno pragmático.

El aprendizaje óptimo es el resultado de trabajar la información en cuatro fases:



Fuente: Kolb (pág.22)

En la práctica, la mayoría de los docentes tienden a trabajar en una, o como mucho en dos, de esas cuatro fases, por lo que se pueden diferenciar cuatro tipos de alumnos, dependiendo de la fase en la que prefieran trabajar:

- 1) Alumno activo
- 2) Alumno reflexivo
- 3) Alumno teórico
- 4) Alumno pragmático

En función de la fase del aprendizaje en la que el docente se centre, el mismo contenido resultará más fácil (o más difícil) de aprender para los estudiantes, esto está de cómo se presente y de cómo se trabaje dentro del aula de clases. Un aprendizaje óptimo requiere de las cuatro fases, por lo que será conveniente presentar la materia de Química de tal forma que garanticemos actividades que cobren todas las fases de la rueda de Kolb. Con eso por una parte se facilitará el aprendizaje de todos los estudiantes, cualquiera que sea su estilo preferido y, además, les ayudará a potenciar las fases con los que se encuentran más cómodos.

2.2.2.2.3. Ambientes de aprendizaje.

Un ambiente de aprendizaje es el conjunto de elementos y actores (profesores y alumnos) que participan en un proceso de enseñanza-aprendizaje. En estos ambientes los actores desarrollan actividades que permiten asimilar y crear nuevo conocimiento. El ambiente de aprendizaje tiene objetivos y propósitos claramente definidos los cuales son utilizados para evaluar los resultados.

A continuación, se detallan los diferentes componentes que conforman los ambientes de aprendizaje, citado por Duarte (2005), entre eso tenemos:

- Actividades. Actividades de aprendizaje propiamente dichas, actividades administrativas y de coordinación, etc.
- Herramientas (mentales y físicas). El lenguaje, herramientas informáticas de soporte a la comunicación e interacción, etc.
- Actores (docentes y alumnos). Son los participantes en el proceso de aprendizaje.
- Ambiente socio-cultural y las normas sociales que rigen su comportamiento. Aspectos socioculturales que afectan el funcionamiento y creación de ambientes de aprendizaje.
- Componentes pedagógicos. Objetivos pedagógicos, Contenido Instruccional, etc (pág.10).

CAPÍTULO III

ESTUDIO EMPIRICO

3.1. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE: MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO

De acuerdo a la identificación del problema de contexto y a la hipótesis presentada donde se indica que la aplicación del método científico con soporte informático incrementa los niveles de aprendizaje de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015; se ha integrado en la clase, talleres de aprendizaje teórico – prácticos que se caracterizan por manejar ambientes de aprendizaje desarrollando estilos de aprendizaje, conjugando componentes esenciales o dimensiones metódicas como elementos de la didáctica especial, método científico, soporte informático y niveles de aprendizaje que responden a la taxonomía de Bloom.

En el proceso de inter-aprendizaje de la Química y Biología, los recursos o soportes informáticos adquieren un valor significativo en la interpretación e integración de la información como componente de aprendizaje favoreciendo el dominio de los saberes en el campo específico de la formulación y fundamentación de los procesos químicos. El estudiante en su aprendizaje desarrolla el sentido de la observación, la ambientación y adaptación en su entorno, provocando acciones responsables de equilibrio y cuidado del ambiente; haciendo uso de los saberes previos y la construcción de nuevos esquemas o conocimientos útiles en el manejo de impactos.

De acuerdo a la investigación se ha acompañado el quehacer educativo con una lista de cotejo que permitió observar la pertinencia de la aplicación

del método científico con soporte informático, así como el dominio de procesos e instrumentos utilizados durante 6 encuentros de química.

Tabla N° 01

Data de variable 01: Resultados de comprobación

LISTA DE COTEJO - VARIABLE INDEPENDIENTE: APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO

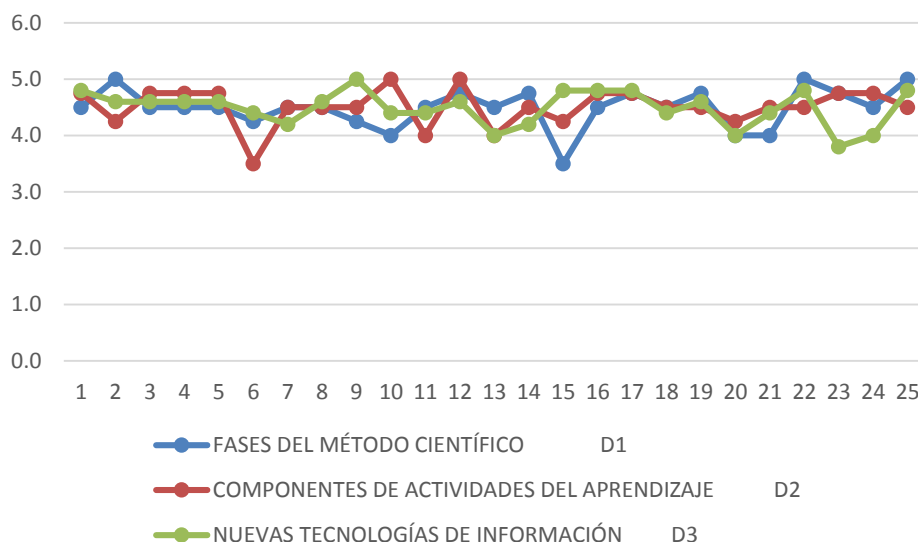
PARA LA VALORACIÓN SE UTILIZARA LOS SIGUIENTES CRITERIOS: (1, NUNCA) (2, CASI NUNCA) (3, AVECES) (4, CASI SIEMPRE) (5, SIEMPRE)

No.	FASES DEL MÉTODO CIENTÍFICO Promedio parcial de 6 encuentros	COMPONENTES DE ACTIVIDADES DEL APRENDIZAJE Promedio parcial de 6 encuentros	NUEVAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Promedio parcial de 6 encuentros	PROMEDIO DE APLICACIÓN TOTAL
	D1	D2	D3	V.I
1	4.5	4.8	4.8	5
2	5.0	4.3	4.6	5
3	4.5	4.8	4.6	5
4	4.5	4.8	4.6	5
5	4.5	4.8	4.6	5
6	4.3	3.5	4.4	4
7	4.5	4.5	4.2	4
8	4.5	4.5	4.6	5
9	4.3	4.5	5.0	5
10	4.0	5.0	4.4	4
11	4.5	4.0	4.4	4
12	4.8	5.0	4.6	5
13	4.5	4.0	4.0	4
14	4.8	4.5	4.2	4
15	3.5	4.3	4.8	4
16	4.5	4.8	4.8	5
17	4.8	4.8	4.8	5
18	4.5	4.5	4.4	4
19	4.8	4.5	4.6	5
20	4.0	4.3	4.0	4
21	4.0	4.5	4.4	4
22	5.0	4.5	4.8	5
23	4.8	4.8	3.8	4
24	4.5	4.8	4.0	4
25	5.0	4.5	4.8	5

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico No. 1

Confrontación de resultados de frecuencia de aplicación por dimensiones de la variable independiente.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla nº 01 y gráfico nº 01 se muestran los resultados asignados por los estudiantes en el proceso de observación con el instrumento de lista de cotejo durante las seis clases – talleres, para lo cual se valoró el promedio de aplicación de cada dimensión de la variable independiente. Los resultados muestran que los valores de la aplicación en fase del método científico se mantienen entre los valores de 4 y 5 que responden cualitativamente a los indicadores casi siempre y siempre y un valor disperso de 3.5 que representa el valor mínimo de aplicación a veces.

La dimensión componentes de actividades del aprendizaje mantiene valores 4 y 5 que responden cualitativamente a los indicadores casi siempre y siempre y un valor disperso de 3.5 que representa el valor mínimo de aplicación a veces. Mientras que en la dimensión de nuevas tecnologías de información los valores fluctúan entre 3.8 y 5 que responden cualitativamente a los indicadores de aplicación, casi siempre y siempre.

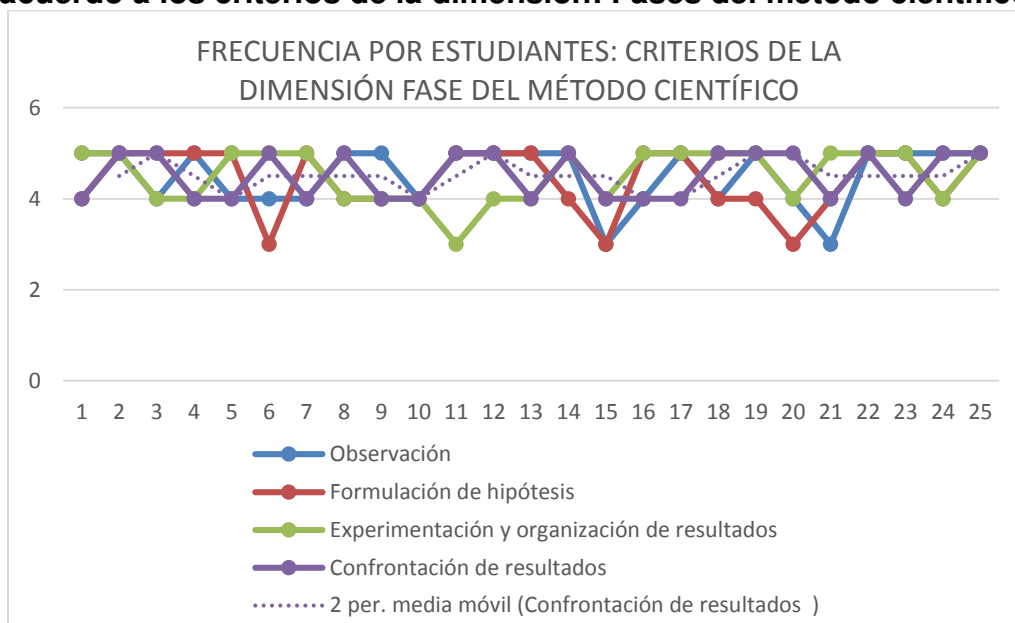
Tabla No. 2

Resultados de comprobación de la variable independiente. Frecuencia de aplicación promedio por estudiantes de acuerdo a los criterios de la dimensión: Fases del método científico.

No-	Proceso de observación f	Formulación de hipótesis f	Experimentación y organización de resultados f	Confrontación de resultados f
	1	2	3	4
1	5	4	5	4
2	5	5	5	5
3	4	5	4	5
4	5	5	4	4
5	4	5	5	4
6	4	3	5	5
7	4	5	5	4
8	5	4	4	5
9	5	4	4	4
10	4	4	4	4
11	5	5	3	5
12	5	5	4	5
13	5	5	4	4
14	5	4	5	5
15	3	3	4	4
16	4	5	5	4
17	5	5	5	4
18	4	4	5	5
19	5	4	5	5
20	4	3	4	5
21	3	4	5	4
22	5	5	5	5
23	5	5	5	4
24	5	4	4	5
25	5	5	5	5
TOTAL FRECUENCIA	113	110	113	113

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico No. 2
Confrontación de resultados de frecuencia de aplicación por estudiantes de acuerdo a los criterios de la dimensión: Fases del método científico.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla nº 02 y gráfico nº 02 se muestran los resultados asignados por los estudiantes mediante el instrumento de lista de cotejo, para lo cual se valoró la aplicación de cada criterio de la dimensión de la aplicación de las fases del método científico.

Los valores de la frecuencia de aplicación del criterio observación están dispersos entre los indicadores 4 y 5 que responden cualitativamente a los indicadores casi siempre y siempre y dos valores dispersos de 3 que representan el valor mínimo de aplicación a veces. La frecuencia de aplicación del criterio formulación de hipótesis está dispersos entre los indicadores 4 y 5 que responden cualitativamente a casi siempre y siempre y 3 valores disperso de 3 que representan el valor mínimo a veces. La frecuencia de aplicación del criterio experimentación y organización de resultados está dispersos entre los indicadores 4 y 5 que responden cualitativamente a los indicadores casi siempre y siempre y 1 valor disperso de 3 que representa el valor mínimo de aplicación a veces. Mientras que el criterio de confrontación de resultados está disperso entre los indicadores 4 y 5 que responden cualitativamente a los indicadores casi siempre y siempre.

Tabla No. 3

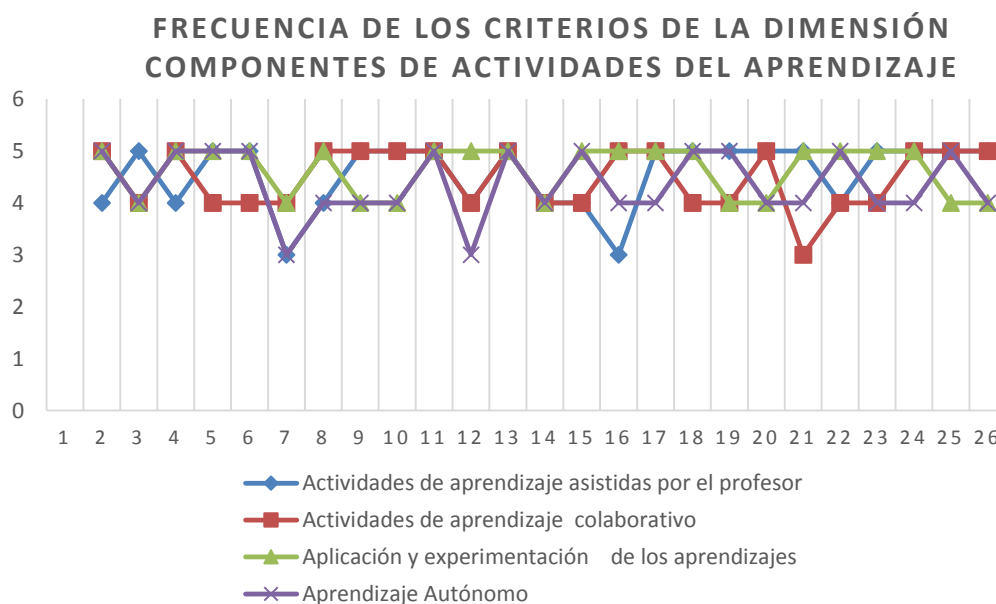
Resultados de comprobación de la variable independiente. Frecuencia de aplicación promedio por estudiantes de acuerdo a los criterios de la dimensión: Componentes de actividades del aprendizaje.

No-	Actividades de aprendizaje asistidas por el profesor	Actividades de aprendizaje colaborativo	Aplicación y experimentación de los aprendizajes	Aprendizaje Autónomo
1	4	5	5	5
2	5	4	4	4
3	4	5	5	5
4	5	4	5	5
5	5	4	5	5
6	3	4	4	3
7	4	5	5	4
8	5	5	4	4
9	5	5	4	4
10	5	5	5	5
11	4	4	5	3
12	5	5	5	5
13	4	4	4	4
14	4	4	5	5
15	3	5	5	4
16	5	5	5	4
17	5	4	5	5
18	5	4	4	5
19	5	5	4	4
20	5	3	5	4
21	4	4	5	5
22	5	4	5	4
23	5	5	5	4
24	5	5	4	5
25	5	5	4	4
TOTAL FRECUENCIA	114	112	116	109

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico No. 3

Confrontación de resultados de frecuencia de aplicación promedio por estudiantes de acuerdo a los criterios de la dimensión: Componentes de actividades del aprendizaje.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla nº 03 y gráfico nº 03 se muestran los resultados asignados por los estudiantes mediante el instrumento de lista de cotejo, para lo cual se valoró la aplicación de cada criterio de la dimensión de los componentes de actividades de aprendizaje.

Los valores de la frecuencia de aplicación del criterio actividades de aprendizaje asistidas están dispersos entre los indicadores 4 y 5 que responden cualitativamente a casi siempre y siempre y 1 valor disperso de 3 que representa el valor mínimo de aplicación a veces. La frecuencia de aplicación del criterio actividades colaborativo está dispersos entre los indicadores 4 y 5 que responden cualitativamente a casi siempre y siempre y 1 valor disperso de 3 que representa a veces. La frecuencia de aplicación del criterio aplicación y experimentación de aprendizaje está dispersos entre 4 y 5 que responden cualitativamente a los indicadores casi siempre y siempre. Mientras que el criterio de aprendizaje autónomo está disperso entre los indicadores 4 y 5 que responden cualitativamente a los indicadores casi siempre y siempre y 2 valores dispersos de 3 que representan a veces.

Tabla No. 4

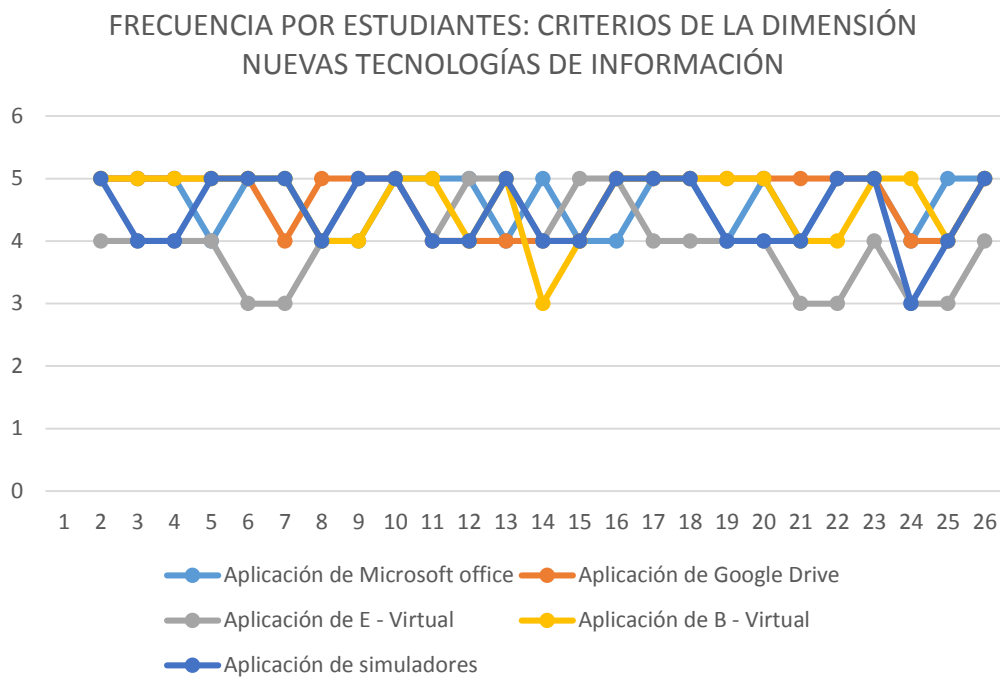
Resultados de comprobación de la variable independiente. Frecuencia de aplicación promedio por estudiantes de acuerdo a los criterios de la dimensión: Nuevas tecnologías de información.

No-	Aplicación de Microsoft office	Aplicación de Google Drive	Aplicación de E – Virtual	Aplicación de B - Virtual	Aplicación de simuladores	TOTAL
1	5	5	4	5	5	4.8
2	5	5	4	5	4	4.6
3	5	5	4	5	4	4.6
4	4	5	4	5	5	4.6
5	5	5	3	5	5	4.6
6	5	4	3	5	5	4.4
7	4	5	4	4	4	4.2
8	4	5	5	4	5	4.6
9	5	5	5	5	5	5.0
10	5	4	4	5	4	4.4
11	5	4	5	4	4	4.4
12	4	4	5	5	5	4.6
13	5	4	4	3	4	4.0
14	4	4	5	4	4	4.2
15	4	5	5	5	5	4.8
16	5	5	4	5	5	4.8
17	5	5	4	5	5	4.8
18	4	5	4	5	4	4.4
19	5	5	4	5	4	4.6
20	4	5	3	4	4	4.0
21	5	5	3	4	5	4.4
22	5	5	4	5	5	4.8
23	4	4	3	5	3	3.8
24	5	4	3	4	4	4.0
25	5	5	4	5	5	4.8
TOTAL FRECUENCIA	116	117	100	116	112	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico No. 4

Confrontación de resultados de frecuencia de aplicación promedio por estudiantes de acuerdo a los criterios de la dimensión: Nuevas tecnologías de información.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla nº 04 y gráfico nº 04 se muestran los resultados asignados por los estudiantes mediante el instrumento de lista de cotejo, para lo cual se valoró la aplicación de cada criterio de la dimensión de las nuevas tecnologías de información.

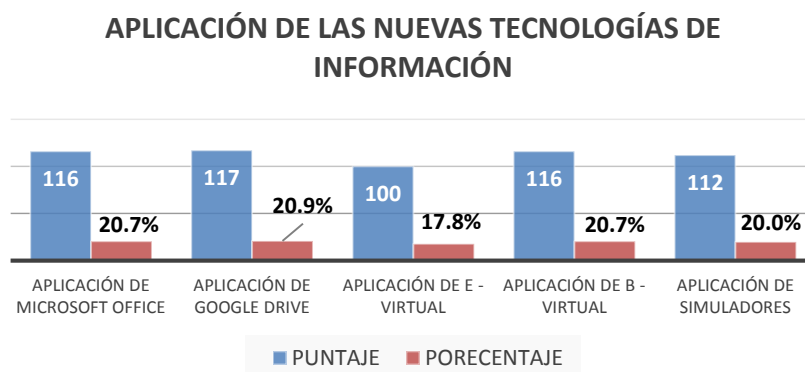
Los valores de la frecuencia de aplicación de los criterios: aplicación de Microsoft office, Google drive y simuladores están dispersos sus indicadores entre 4 y 5 que responden cualitativamente a casi siempre y siempre. La frecuencia de aplicación del criterio B – virtual está dispersos entre los indicadores 4 y 5 que responden cualitativamente a casi siempre y siempre y 1 valor disperso de 3 que representa a veces. La frecuencia de aplicación del criterio E - virtual está dispersos entre 4 y 5 que responden cualitativamente a los indicadores casi siempre y siempre y 6 valores dispersos de 3 que representan a veces.

Tabla No. 5
Resultados de comprobación de la variable independiente. Frecuencia de aplicación y promedio de acuerdo a los criterios de la dimensión: Nuevas tecnologías de información.

No.	CRITERIOS DE DIMENSIÓN: NUEVAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	Aplicación de Microsoft office	116	20.7
2	Aplicación de Google Drive	117	20.9
3	Aplicación de E – Virtual	100	17.8
4	Aplicación de B – Virtual	116	20.7
5	Aplicación de simuladores	112	20.0
TOTAL		561	100%

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico No. 5
Confrontación de resultados de frecuencia y promedio de aplicación de acuerdo a los criterios de la dimensión: Nuevas tecnologías de información.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla nº 05 y gráfico nº 05 se muestran los resultados asignados por los estudiantes mediante el instrumento de lista de cotejo, para lo cual se valoró la aplicación de cada criterio de la dimensión de las nuevas tecnologías de información.

La aplicación de E – virtual representada por 110 frecuencias y 17.8% alcanza el índice menor; mientras que la aplicación de simuladores registra 112 frecuencias con el promedio del 20%; la Aplicación de Microsoft office y aplicación B – Virtual, alcanzan 116 frecuencias con un promedio de 20,17%; mientras que la aplicación de Google drive responde a 117 frecuencias que representa el 20.9% con el promedio más elevado de aplicación.

3.2. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS DE LA VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA

De acuerdo a la identificación del problema de contexto y a la hipótesis presentada donde se indica que la aplicación del método científico con soporte informático incrementa los niveles de aprendizaje de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015; para esto se ha implementado instrumentos de test de conocimientos; mismos que se aplicaron a 27 estudiantes del grupo control y a 25 estudiantes del grupo experimental para medir los niveles de aprendizaje que responden a la taxonomía de Bloom: Conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación.

Inicialmente se aplicó el pre test verificándose la similitud de conocimientos entre los grupos control y experimental: mientras que mediante aplicación de pos test a los dos grupos se evidencian resultados significativos que muestran los elevados niveles alcanzados por el grupo experimental y en menor nivel de aprendizaje el grupo control.

En el proceso de inter-aprendizaje de la Química y Biología, los recursos o soportes informáticos adquieren un valor significativo en la interpretación e integración de la información como componente de aprendizaje favoreciendo el dominio de los saberes en el campo específico de la formulación y fundamentación de los procesos químicos.

El estudiante en su aprendizaje desarrolla el sentido de la observación, la ambientación y adaptación en su entorno, provocando acciones responsables de equilibrio y cuidado del ambiente; haciendo uso de los saberes previos y la construcción de nuevos esquemas o conocimientos útiles en el manejo de impactos.

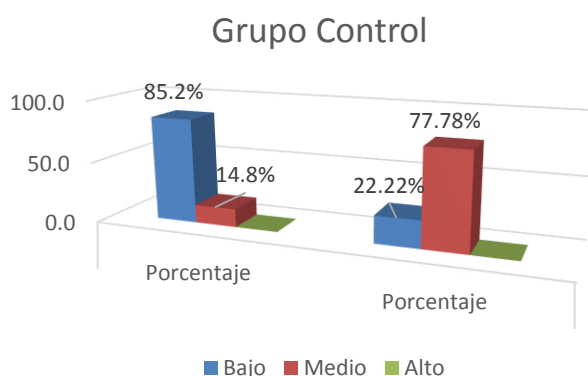
Tabla N° 6:
Resultados de la evaluación del pre y post test de la variable dependiente:
aprendizaje de la Química.

Frecuencias de la variable niveles de aprendizaje de la Química del Pre Test y Post Test del grupo control				
	Pre Test		Post Test	
Valoración	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	23	85.2	6	22.22
Medio	4	14.8	21	77.78
Alto	0	0.00	0	0.00
TOTAL	27	100.00	27	100.00

FUENTE: Cevallos (2016).

Gráfico N° 6

Porcentajes de la variable dependiente: aprendizaje de la Química del Pre Test y Post Test del grupo control.



FUENTE: Cevallos (2016).

INTERPRETACIÓN: En la tabla n° 06 y gráfico n° 06 se muestran los resultados de las frecuencias y porcentajes de la variable dependiente, niveles de aprendizaje de la Química del Pre Test y Post Test del grupo control; identificándose que la frecuencia registrada en el pre test del grupo control responde a la valoración baja una frecuencia de 23 con 85.2%, en relación al pos test de 6 frecuencias con un porcentaje de 22.22%. En la valoración de pre test en nivel medio se identifica 4 frecuencias con 14.8% en relación al pos test de 21 frecuencias con 77.78% y a nivel de alto en pre test y post test que registra la nulidad de resultados.

Tabla Nº 7

**Resultados de la evaluación del pre y post test de la variable dependiente:
Niveles de aprendizaje de la Química.**

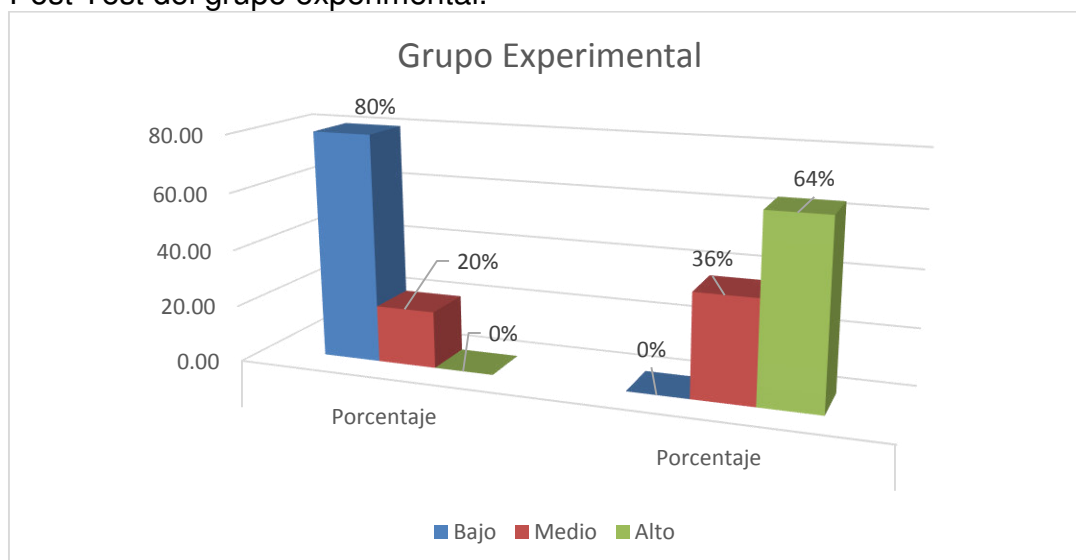
Frecuencias de la variable dependiente: niveles de aprendizaje de la Química del Pre Test y Post Test del grupo experimental.

	Pre Test		Post Test	
Valoración	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	20	80.00	0	0.00
Medio	5	20.00	9	36.00
Alto	0	0.00	16	64.00
TOTAL	25	100.00	25	100.00

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico Nº 7

Porcentajes de la variable niveles de aprendizaje de la Química del Pre Test y Post Test del grupo experimental.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En las tablas nº 07 y gráfico nº 07 se muestran los resultados de las frecuencias y porcentajes de la variable niveles de aprendizaje de la Química del Pre Test y Post Test del grupo experimental; identificándose que la frecuencia registrada en el pre test del grupo experimental responde a la valoración baja una frecuencia de 20 con 80%, en relación al pos test de 0 frecuencias con un porcentaje de 0%.

En la valoración de pre test en nivel medio se identifica 5 frecuencias con 20% en relación al pos test de 9 frecuencias con 36% y a nivel de alto en pre test se registra la nulidad de resultados, mientras que el post test 16 frecuencias y 64%, notándose el aumento en el nivel de aprendizaje de bajo a medio en el pre test a medio – alto en el post test del grupo experimental.

Tabla Nº 8

Resultados de la evaluación del pre y post test de la variable dependiente: Niveles de aprendizaje de la Química.

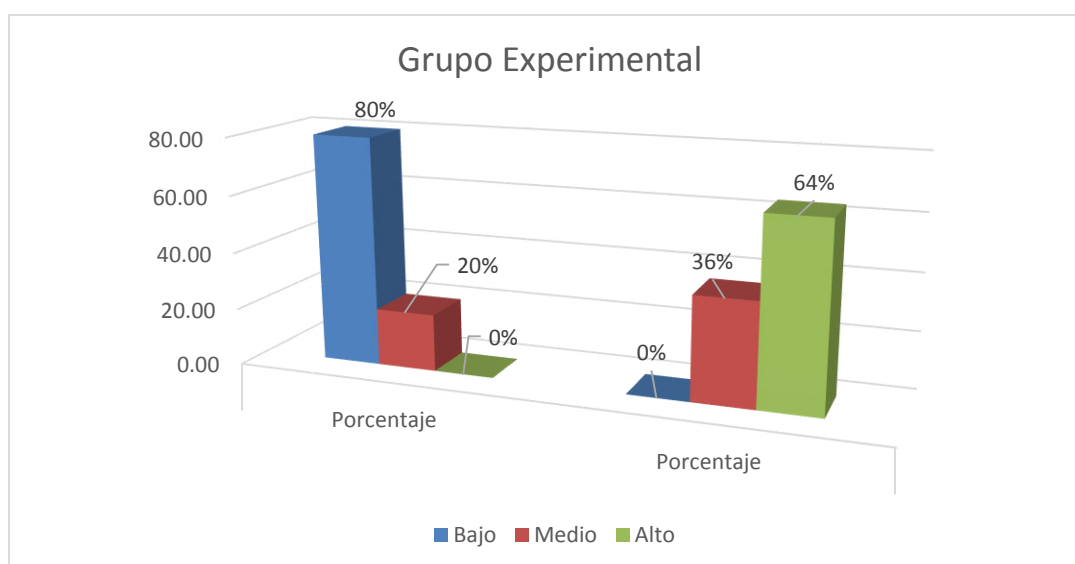
Frecuencias de la variable dependiente: niveles de aprendizaje de la Química del Pre Test y Post Test del grupo experimental.

	Pre Test		Post Test	
Valoración	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	20	80.00	0	0.00
Medio	5	20.00	9	36.00
Alto	0	0.00	16	64.00
TOTAL	25	100.00	25	100.00

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico Nº 8

Porcentajes de la variable niveles de aprendizaje de la Química del Pre Test y Post Test del grupo experimental.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En las tablas nº 08 y gráfico nº 08 se muestran los resultados de las frecuencias y porcentajes de la variable niveles de aprendizaje de la Química del Pre Test y Post Test del grupo experimental; identificándose que la frecuencia registrada en el pre test del grupo experimental responde a la valoración baja una frecuencia de 20 con 80%, en relación al pos test de 0 frecuencias con un porcentaje de 0%.

En la valoración de pre test en nivel medio se identifica 5 frecuencias con 20% en relación al pos test de 9 frecuencias con 36% y a nivel de alto en pre test se registra la nulidad de resultados, mientras que el post test 16 frecuencias y 64%, notándose el aumento en el nivel de aprendizaje de bajo a medio en el pre test a medio – alto en el post test del grupo experimental.

Tabla Nº 9

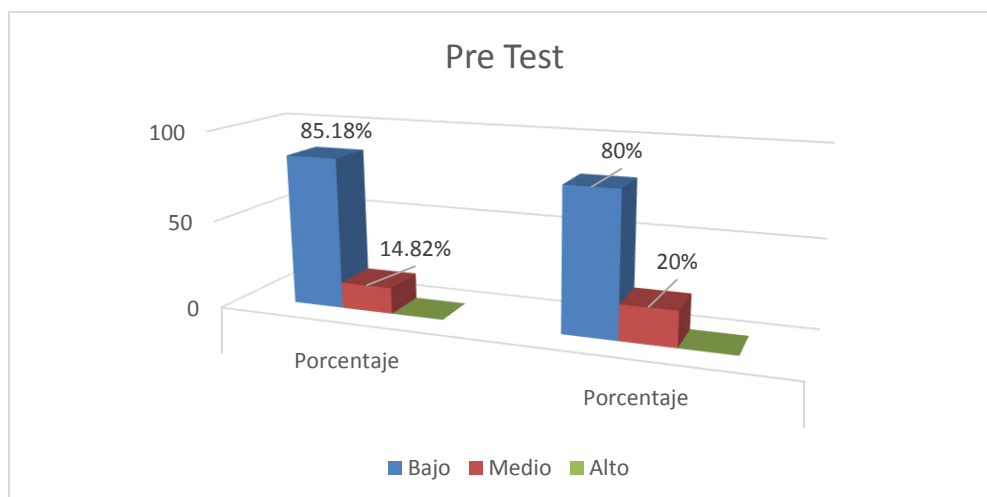
Frecuencias de la variable dependiente, niveles de aprendizaje de la Química del Pre Test del grupo control y experimental.

Valoración	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	23	85,18	20	80,00
Medio	4	14,82	5	20,00
Alto	0	0,00	0	0,00
TOTAL	27	100,00	25	100,00

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico Nº 9

Porcentajes de la variable niveles de aprendizaje de la Química del Pre Test del grupo control y experimental.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla nº 9 y gráfico nº 9 se muestran los resultados de las frecuencias y porcentajes de la variable niveles de aprendizaje de la Química del Pre Test del grupo control y experimental; identificándose que la frecuencia registrada en el grupo control responde a la valoración baja una frecuencia de 23 con 85.18%, en relación al grupo experimental con 20 frecuencias con un porcentaje de 80%.

En la valoración del grupo control en nivel medio se identifica 4 frecuencias con 14.82% en relación al grupo experimental con 5 frecuencias con 20% y a nivel de alto en ambos grupos se registra la nulidad de resultados.

Tabla N° 10

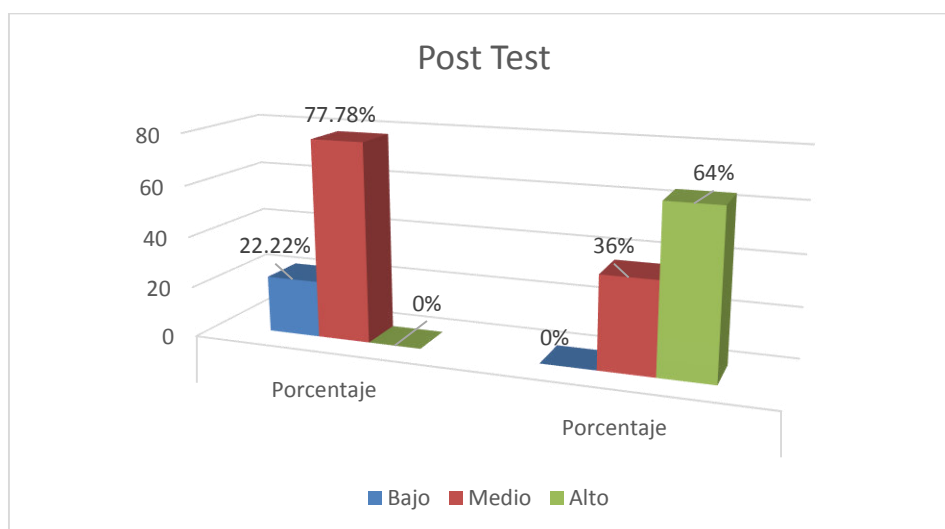
Frecuencias de la variable dependiente, niveles de aprendizaje de la Química del Post Test del grupo control y experimental.

Valoración	Grupo Control		Grupo Experimental	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Bajo	6	22,22	0	0,00
Medio	21	77,78	9	36,00
Alto	0	0,00	16	64,00
TOTAL	27	100,00	25	100,00

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 10

Porcentajes de la variable niveles de aprendizaje de la Química del Post Test del grupo control y experimental.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla n° 10 y gráfico n° 10 se muestran los resultados de las frecuencias y porcentajes de la variable niveles de aprendizaje de la Química del Post Test del grupo control y experimental; identificándose que la frecuencia registrada en el grupo control responde a la valoración baja una frecuencia de 6 con 22.22%, en relación al grupo experimental con 0 frecuencias con un porcentaje de 0%.

En la valoración del grupo control en nivel medio se identifica 21 frecuencias con 77.78% en relación al grupo experimental con 9 frecuencias con 36% y a nivel de alto en el grupo control se registra la nulidad de resultados, mientras que en el grupo experimental 16 frecuencias y 64%.

Tabla N° 11

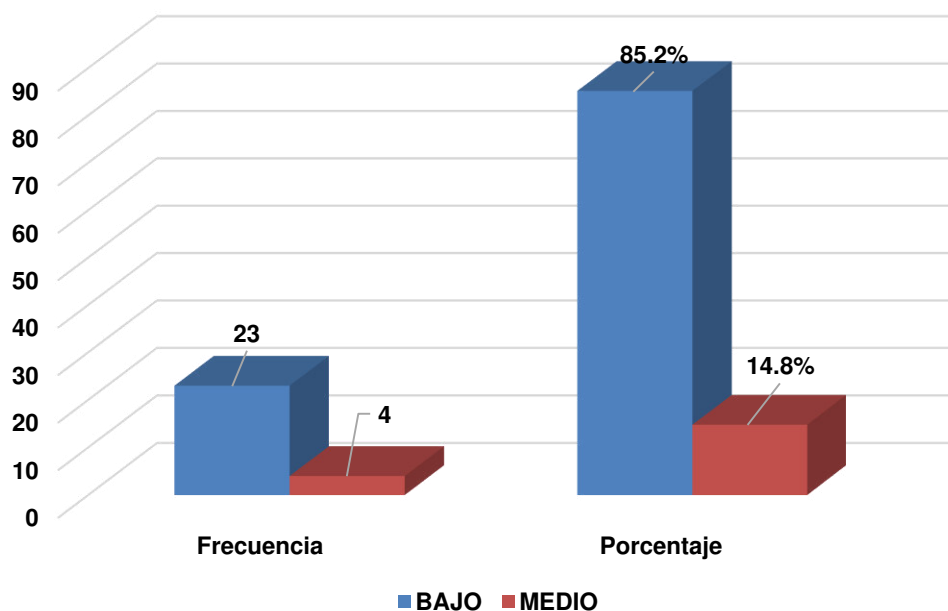
Frecuencias y porcentajes de la variable aprendizaje de la química pre test grupo control

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	BAJO	23	85.2	85.2
	MEDIO	4	14.8	100.0
	Total	27	100.0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 11

Porcentajes de la variable aprendizaje de la química del pre test grupo control.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla n° 11 y gráfico n° 11 se muestra los resultados de del aprendizaje de la química pre test del grupo de control 23 que representa el 85.2% se sitúa en situación bajo y 4 que representa 14.8% como medio. Destacando el aprendizaje de la química pre test tiene tendencia baja en el grupo control.

Tabla N° 12

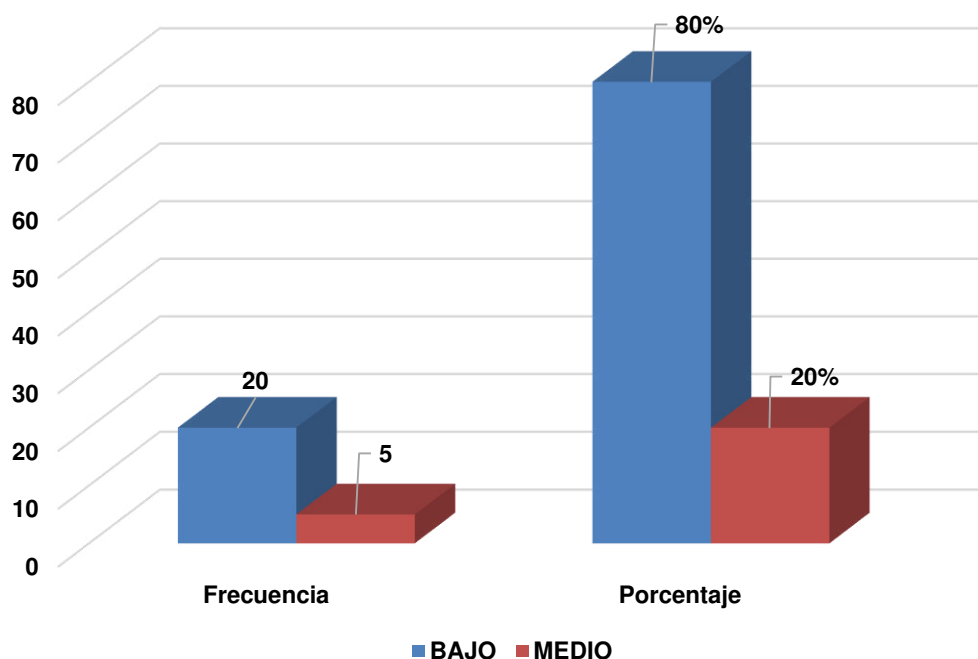
Frecuencias de la variable aprendizaje de la química Pre test grupo experimental

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	BAJO	20	80.0	80.0
	MEDIO	5	20.0	100.0
	Total	25	100.0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 12

Frecuencias y porcentajes de la variable aprendizaje de la química del pre test grupo experimental



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 12 y gráfico N° 12 se muestra los resultados de del aprendizaje de la química pre test del grupo de experimental 20 que representa el 80% se sitúa en situación bajo y 5 que representa 20% como medio. Destacando el aprendizaje de la química pre test tiene tendencia baja en el grupo experimental.

Tabla N° 13

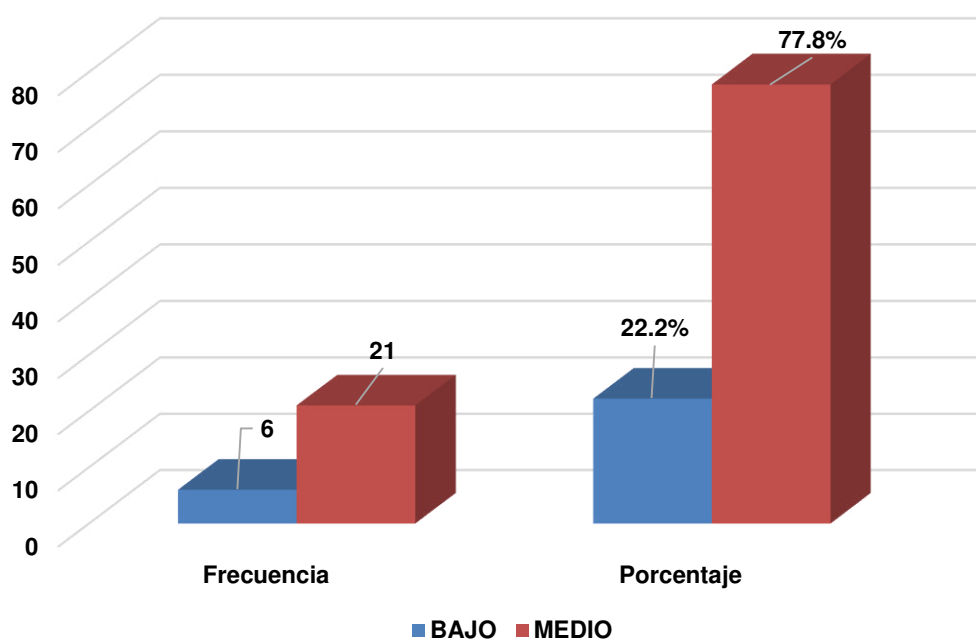
Frecuencias y porcentajes de la variable aprendizaje de la química Pos test grupo control

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	BAJO	6	22.2	22.2
	MEDIO	21	77.8	100.0
	Total	27	100.0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 13

Frecuencias y porcentajes de la variable aprendizaje de la química Pos test grupo control



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla n° 13 y gráfico n° 13 se muestra los resultados de del aprendizaje de la química pre test del grupo de control 6 que representa el 22.2% se sitúa en situación bajo y 21 que representa 77.8% como medio. Destacando el aprendizaje de la química pre test tiene tendencia medio en el grupo control.

Tabla N° 14

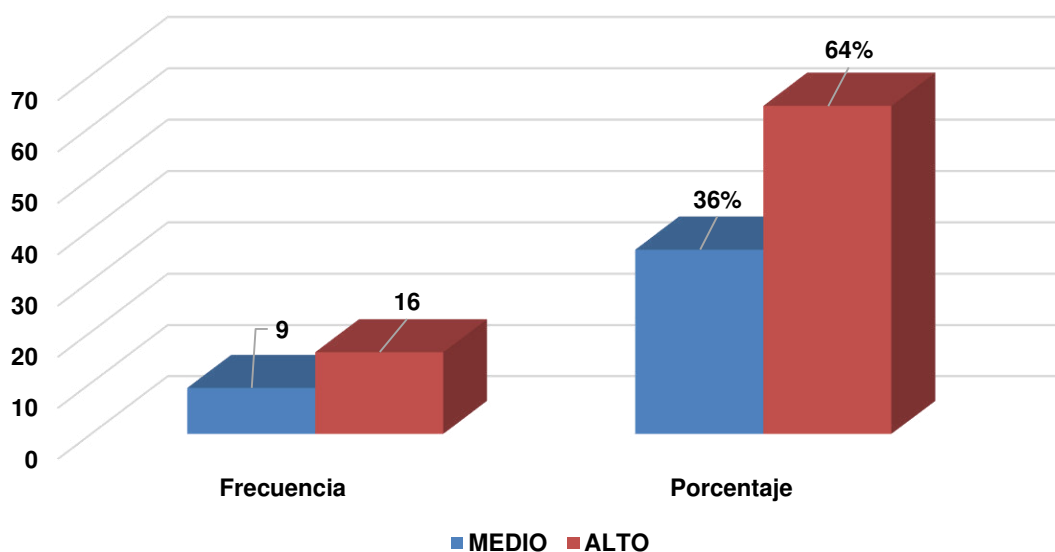
**Frecuencias y porcentajes de la variable aprendizaje de la química pos test
Grupo experimental**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	MEDIO	9	36.0	36.0
	ALTO	16	64.0	100.0
	Total	25	100.0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 14

**Frecuencias y porcentajes de la variable aprendizaje de la química pos test
Grupo experimental**



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 14 y gráfico N° 14 se muestra los resultados de del aprendizaje de la química pre test del grupo de experimental 9 que representa el 36% se sitúa en situación medio y 16 que representa 64% como alto. Destacando el aprendizaje de la química pos test tiene tendencia alta en el grupo experimental.

Tabla N° 15

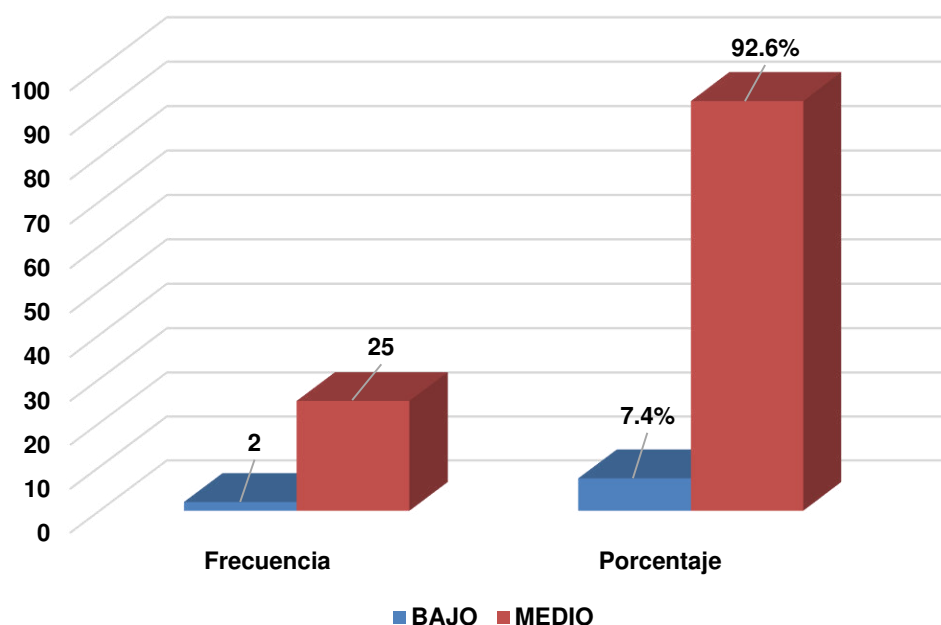
Frecuencias dimensión conocimientos pos test grupo control.

Post test Conocimiento (estandarizado) ^a					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BAJO	2	7.4	7.4	7.4
	MEDIO	25	92.6	92.6	100.0
	Total	27	100.0	100.0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 15

Porcentajes de la dimensión conocimientos pos test grupo control.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 15 y gráfico N° 15 se muestra los resultados de del aprendizaje de la química pre test del grupo de experimental 2 que representa el 7.4% se sitúa en situación bajo y 25 que representa 92.6% como medio. Destacando el aprendizaje conocimientos de la química pos test tiene tendencia medio en el grupo control.

Tabla N° 16

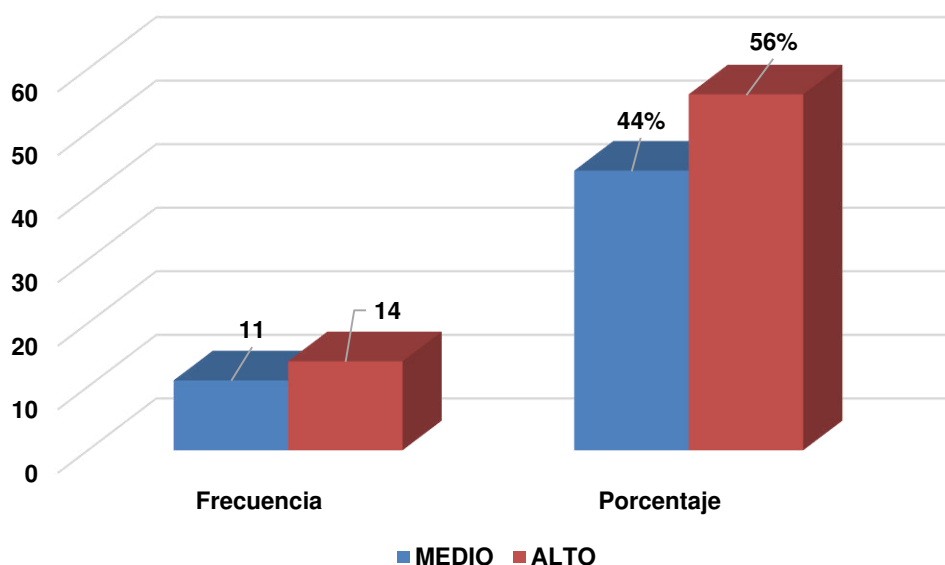
Frecuencias de la dimensión conocimientos pos test grupo experimental

Post test Conocimiento (estandarizado) ^a					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MEDIO	11	44.0	44.0	44.0
	ALTO	14	56.0	56.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 06

Porcentajes de la dimensión conocimientos pos test grupo experimental



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 16 y gráfico N° 16 se muestra los resultados de la dimensión matrices pre test, se destaca 11 representa el 44% como medio y 14 el 56% como alto, de la población estudiada. Destacando el aprendizaje conocimientos de la química pos test tiene tendencia alto en el grupo experimental.

Tabla N° 17

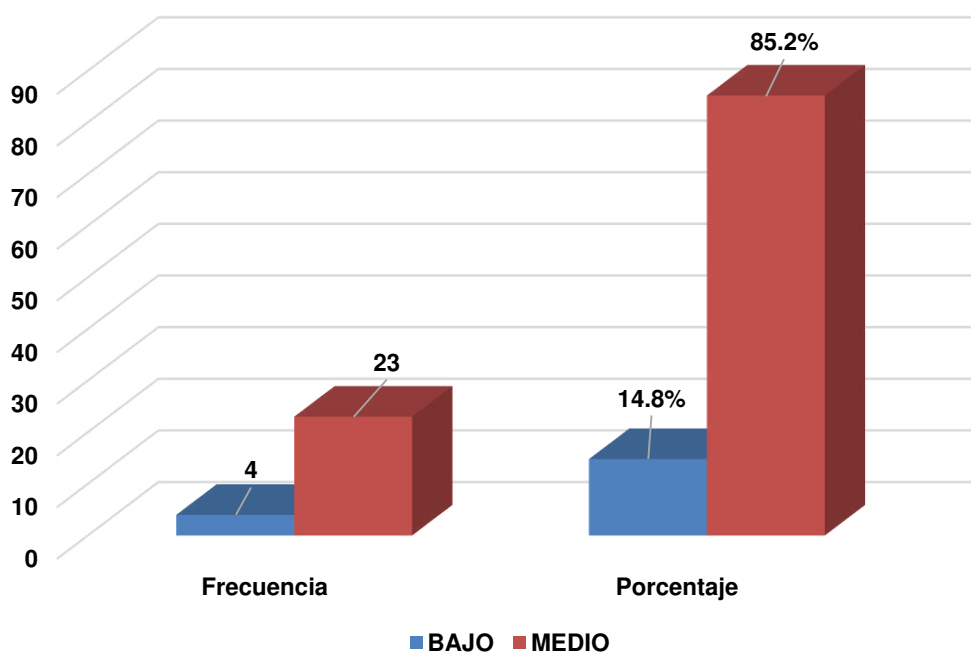
Frecuencias de la dimensión comprensión pos test grupo control.

Post test comprensión (estandarizado)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BAJO	4	14.8	14.8	14.8
	MEDIO	23	85.2	85.2	100.0
	Total	27	100.0	100.0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 17

Porcentajes de la dimensión comprensión pos test grupo control



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 17 y gráfico N° 17 se muestra los resultados de la dimensión comprensión pos test, se destaca 4 representa el 14.8% como bajo 23 representa 85.2% como medio. Demostrándose que la dimensión comprensión pos test tiene tendencia medio en el grupo control.

Tabla N° 18

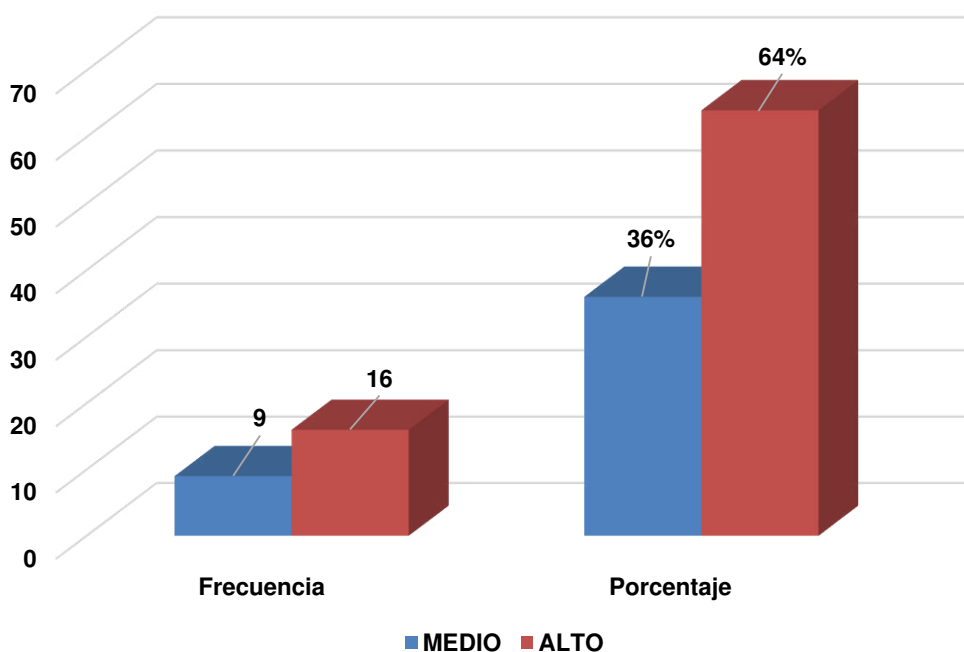
Frecuencias de la comprensión pos test grupo experimental.

Post test comprensión (estandarizado)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MEDIO	9	36.0	36.0	36.0
	ALTO	16	64.0	64.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 18

Porcentajes de la dimensión comprensión pos test grupo experimental.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 18 y gráfico N° 18 se muestra los resultados de la dimensión comprensión pos test, se destaca 9 representa el 36% como medio y 16 representa el 65% como alto. Demostrándose que la dimensión comprensión pos test tiene tendencia alto en el grupo experimental.

Tabla N° 19

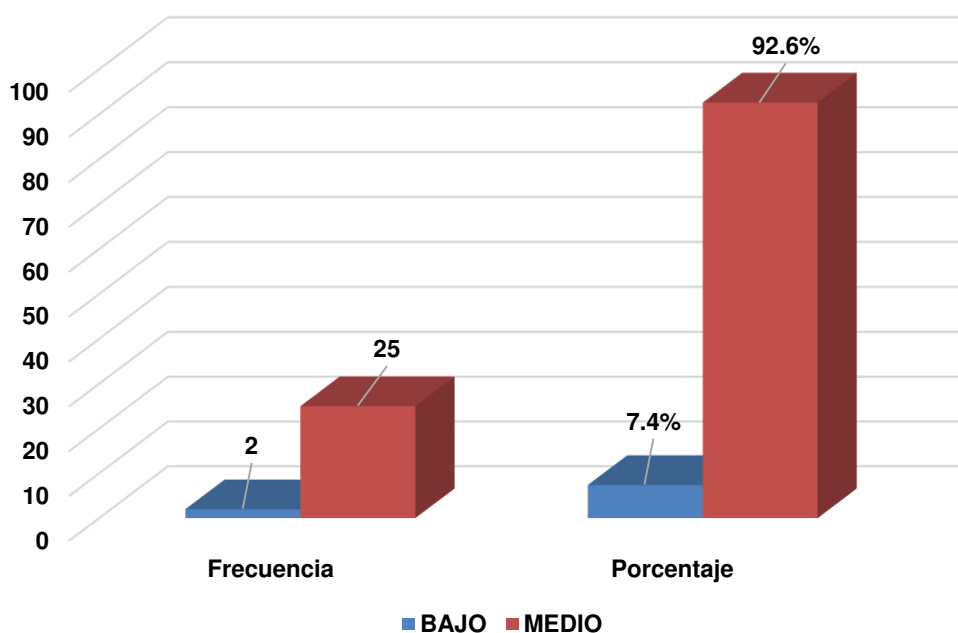
Frecuencias de la dimensión aplicación de la química pos test grupo control

Post test aplicación (Estandarizado)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BAJO	2	7.4	7.4	7.4
	MEDIO	25	92.6	92.6	100.0
	Total	27	100.0	100.0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 19

Porcentajes de la dimensión aplicación de la química pos test grupo control.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 19 y gráfico N° 19 se muestra los resultados de la dimensión aplicación de la química pos test, 2 representa el 7.4% y 25 representa el 62.6% como medio. Demostrándose que la dimensión aplicación tiene tendencia medio para el grupo control.

Tabla N° 20

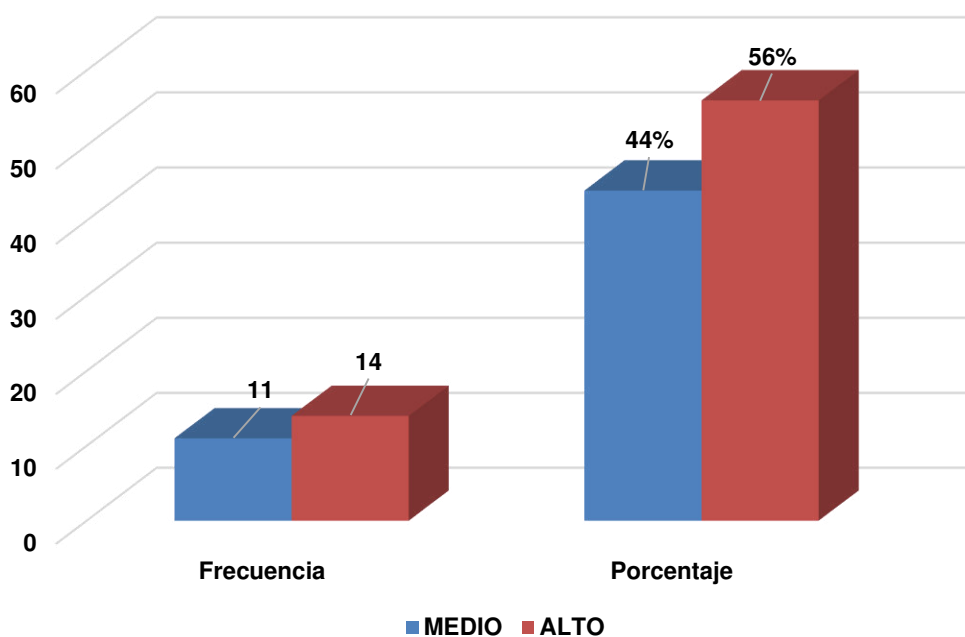
Frecuencias de la dimensión aplicación de la química pos test grupo experimental.

Post test aplicación (Estandarizado)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MEDIO	11	44.0	44.0	44.0
	ALTO	14	56.0	56.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 20

Porcentajes de la dimensión aplicación de la química pos test grupo experimental



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 20 y gráfico N° 20 se muestra los resultados de la dimensión aplicación de la química post test, se destaca 11 que representa el 44% y 14 el 56% como alto. Demostrándose que la dimensión aplicación de la química pos test pre test tiene tendencia alta en el grupo experimental.

Tabla N° 21

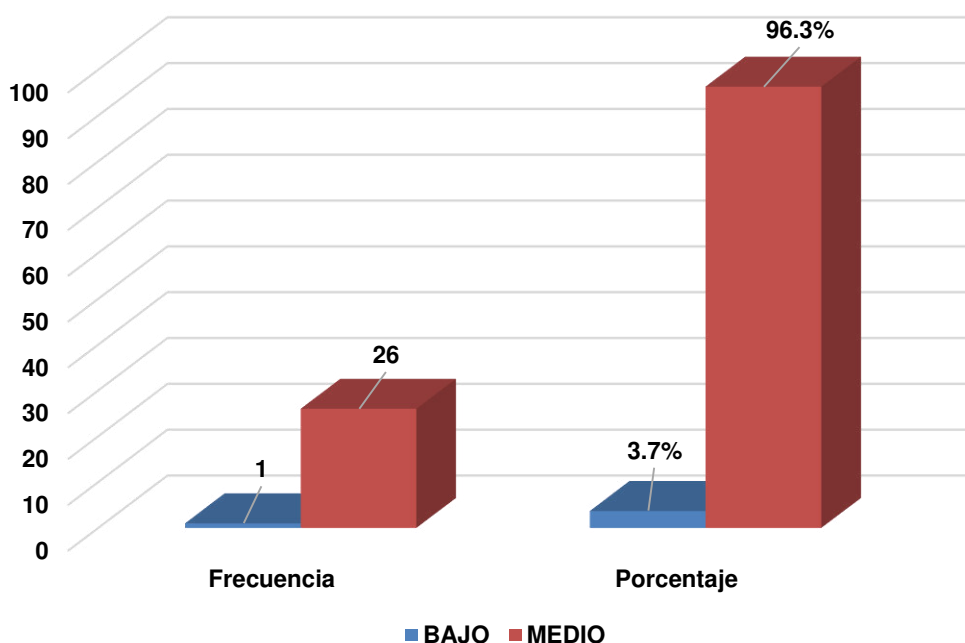
Frecuencias de la dimensión análisis de la química pos test grupo control

Post test análisis (Estandarizado)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BAJO	1	3.7	3.7	3.7
	MEDIO	26	96.3	96.3	100.0
	Total	27	100.0	100.0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 21

Porcentajes de la dimensión análisis de la química pos test grupo control



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 21 y gráfico N° 21 se muestra los resultados de la dimensión análisis de la química, 1 representa el 3.7% como bajo y 26 el 96.3% como medio. Demostrándose que la dimensión análisis pos test pre test tiene tendencia medio en el grupo control.

Tabla N°22

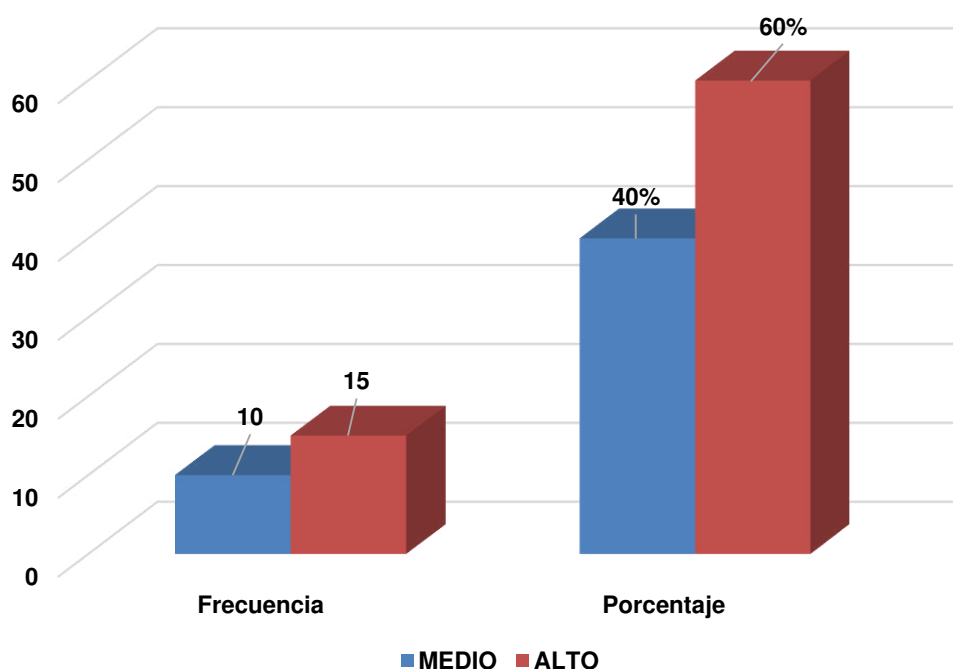
Frecuencias de la dimensión análisis de la química pos test grupo experimental

Post test análisis (Estandarizado)					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MEDIO	10	40.0	40.0	40.0
	ALTO	15	60.0	60.0	100.0
	Total	25	100.0	100.0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 22

Porcentajes de la dimensión análisis de la química pos test grupo experimental



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 12 y gráfico N° 12 se muestra los resultados de la dimensión análisis, 10 representa el 40% como medio y 15 representa el 60% como alto. Demostrándose que la dimensión análisis de la química pos test tiene tendencia alto en el grupo experimental.

Tabla N° 23

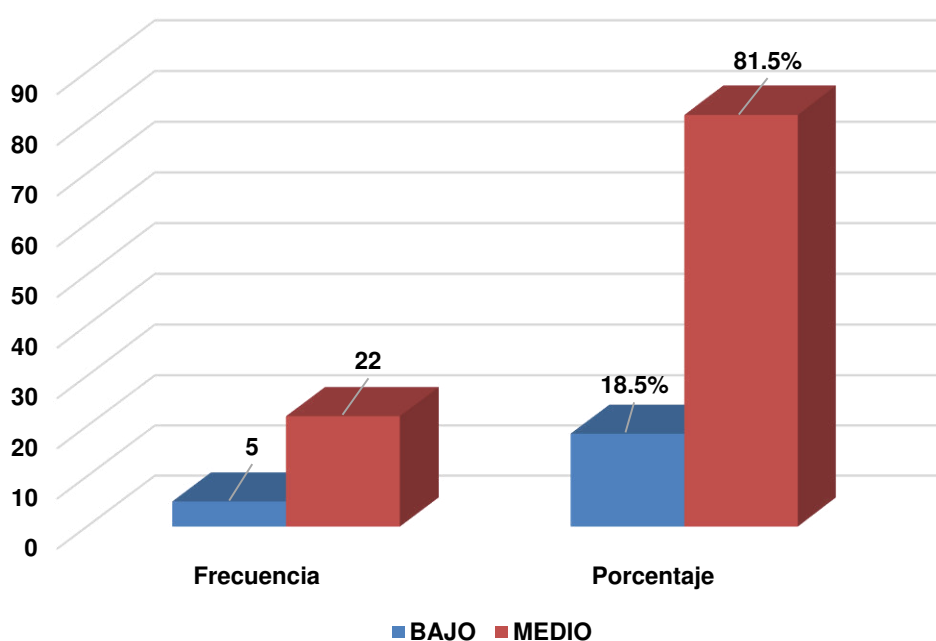
Frecuencias de la dimensión síntesis de la química pos test grupo control

Post test síntesis (Estandarizado) ^a					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	BAJO	5	18,5	18,5	18,5
	MEDIO	22	81,5	81,5	100,0
	Total	27	100,0	100,0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 23

Porcentajes de la dimensión síntesis de la química pos test grupo control



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 13 y gráfico N° 13 se muestra los resultados de la dimensión síntesis, 2 representa el 18.5% destaca como bajo y 22 representa el 81.5% como medio. Demostrándose que la dimensión síntesis pos test tiene tendencia medio en el grupo control.

Tabla N° 24:

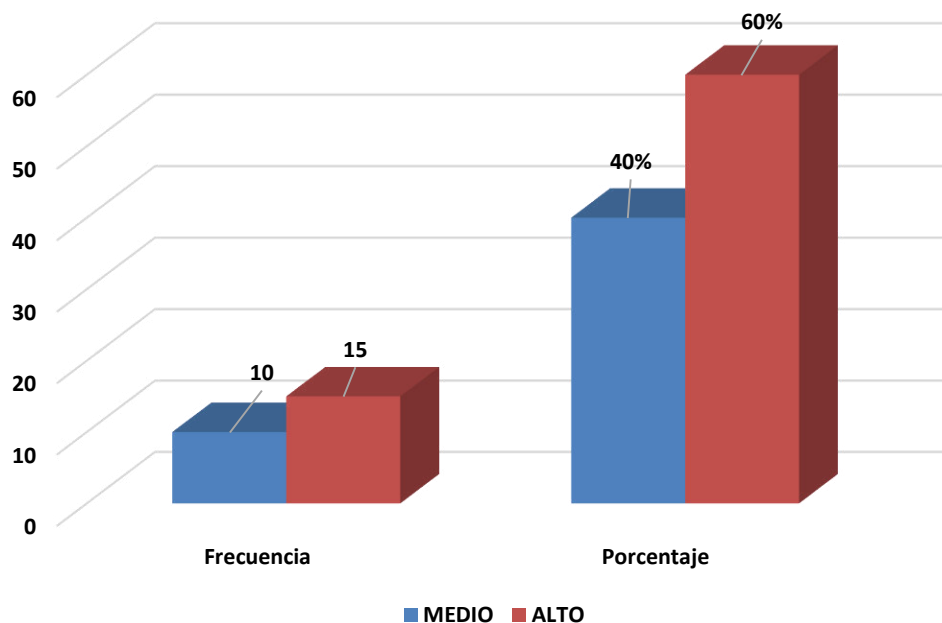
Frecuencias de la dimensión síntesis de la química pos test grupo experimental

Post test síntesis (Estandarizado) ^a					
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MEDIO	10	40,0	40,0	40,0
	ALTO	15	60,0	60,0	100,0
	Total	25	100,0	100,0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 24

Porcentajes de la dimensión síntesis de la química pos test grupo experimental.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 24 y gráfico N° 24 se muestra los resultados de la dimensión síntesis pos test, 10 representa el 40% como medio y 15 representa el 60% como alto. Demostrándose que la dimensión síntesis pos test tiene tendencia alto en el grupo experimental.

Tabla N° 25

Frecuencias pre test dimensión evaluación grupo control.

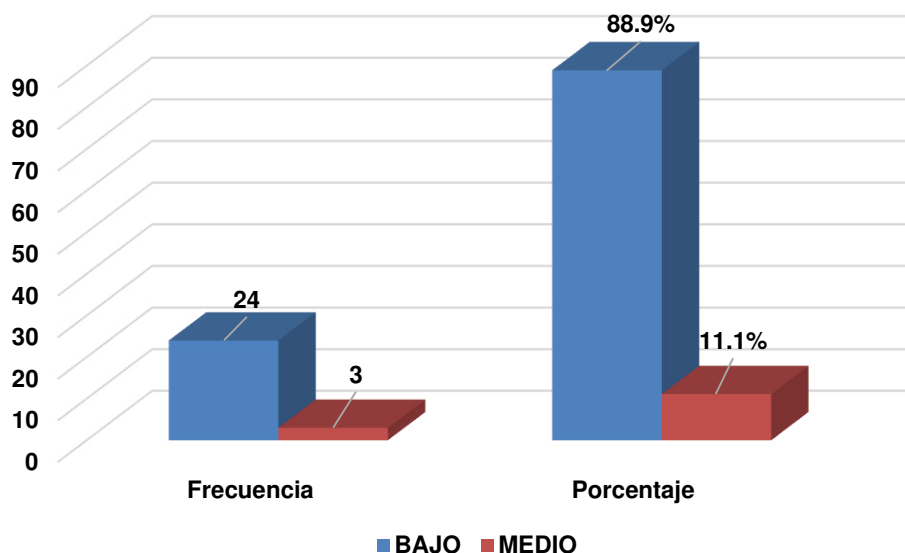
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	BAJO	24	88,9	88,9
	MEDIO	3	11,1	100,0
	Total	27	100,0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 25

Porcentajes pre test dimensión evaluación grupo control.

PRE TEST GRUPO CONTROL



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 25 y gráfico N° 25 se muestra los resultados de la dimensión evaluación pos test, 24 representa el 88.9% como bajo y 3 representa el 11.1% como medio. Demostrándose que la dimensión evaluación pos test tiene tendencia bajo en el grupo control.

Tabla N° 26

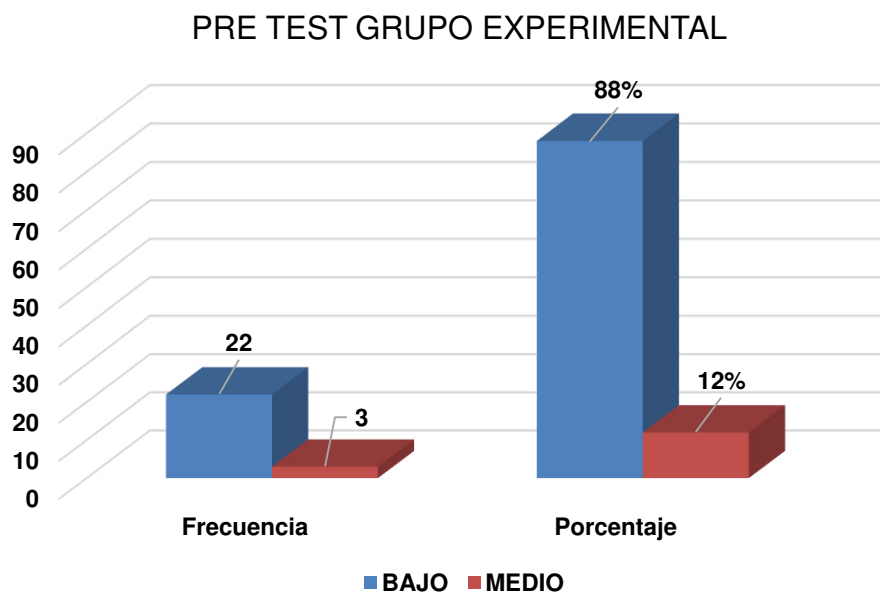
Frecuencias pre test dimensión Evaluación grupo experimental.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	BAJO	22	88,0	88,0
	MEDIO	3	12,0	100,0
	Total	25	100,0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 26

Porcentajes pre test dimensión evaluación grupo experimental.



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 26 y gráfico N° 26 se muestra los resultados de la dimensión evaluación pos test, 22 representa el 88% como bajo y 3 representa el 12% como medio. Demostrándose que la dimensión evaluación pos test tiene tendencia bajo en el grupo experimental.

Tabla N° 27

Frecuencias Post test Dimensión Evaluación grupo control.

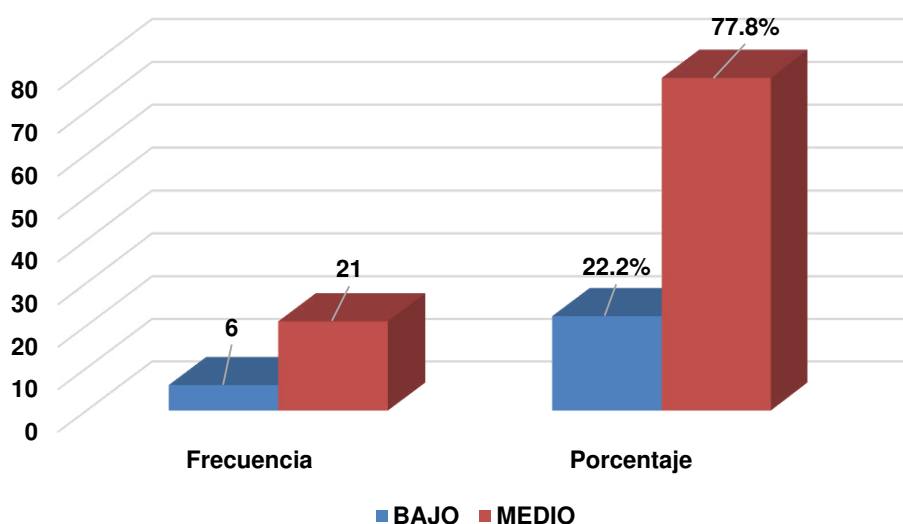
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	BAJO	6	22,2	22,2
	MEDIO	21	77,8	100,0
	Total	27	100,0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 27

Porcentajes pos test dimensión evaluación grupo control.

POST TEST GRUPO CONTROL



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 27 y gráfico N° 27 se muestra los resultados de la dimensión evaluación pos test, 06 representa el 22.2% como bajo y 21 representa el 77.8% como alto. Demostrándose que la dimensión evaluación pos test tiene tendencia medio en el grupo control.

Tabla N° 28

Frecuencias Post test Dimensión Evaluación grupo experimental.

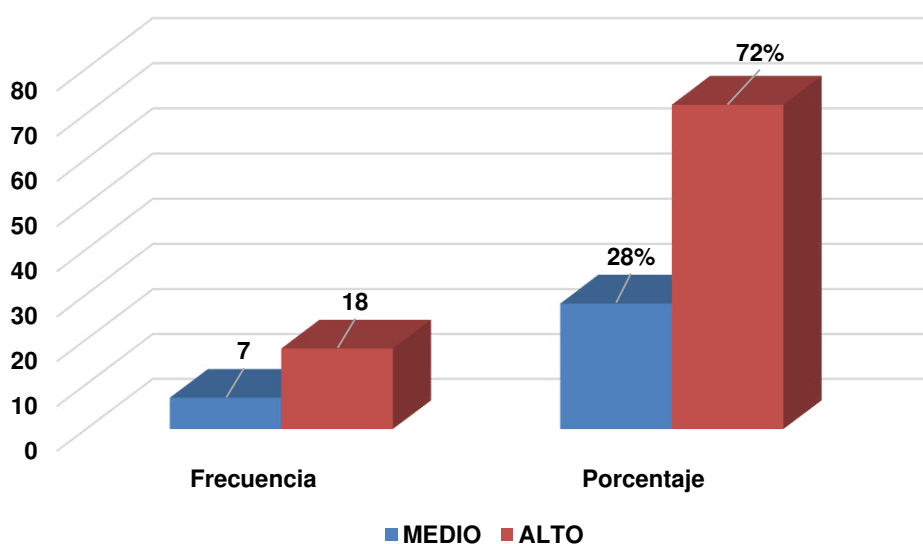
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Válidos	MEDIO	7	28,0	28,0
	ALTO	18	72,0	100,0
	Total	25	100,0	

FUENTE: Cevallos (2016)

Gráfico N° 28

Porcentajes pos test dimensión evaluación grupo experimental.

POST TEST DIMENSIÓN GRUPO EXPERIMENTAL



FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: En la tabla N° 28 y gráfico N° 28 se muestra los resultados de la dimensión evaluación pos test, 7 representa el 28% como medio y 18 representa el 72% como alto. Demostrándose que la dimensión evaluación pos test tiene tendencia alto en el grupo experimental.

3.3. PROCESO DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

3.3.1. Prueba de hipótesis general.

I. PLANTEO DE HIPÓTESIS

HG1. La aplicación del método científico con soporte informático incrementa los niveles de aprendizaje de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.

II. REGLA DE DECISIÓN

Si el valor $p \geq 0.05$, se acepta hipótesis nula. Si valor $p < 0.05$, se acepta H_A .

III. ESTADÍSTICA DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

La estadística utilizó la prueba de T de Student, que muestra la diferencia de medias entre las variables: método científico con soporte informático y el aprendizaje de la Química.

Tabla N° 29

Diferencia de medias de la hipótesis general

Estadísticos de grupo					
	Grupo de estudio	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Pos test	CONTROL	27	11.07	.829	.159
	EXPERIMENTAL	25	14.96	1.274	.255

FUENTE: Cevallos (2016)

Tabla n° 30

Significancia bilateral de la hipótesis general

Prueba de muestras independientes					
Prueba T para la igualdad de medias					
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia	95% Intervalo de confianza para la diferencia Inferior
Pos test	Se han asumido varianzas iguales	.000	-3.886	.296	-4.480
	No se han asumido varianzas iguales	.000	-3.886	.301	-4.493

FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: Analizando el cuadro contrastando el P valor hallado es 0.00, es menor al 5%, por lo que se prueba hipótesis de trabajo. Al aplicar la fórmula de T de Student para encontrar la diferencia de medias de 3.89 puntos, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna o de trabajo: Determinándose que método científico con soporte informático mejoró significativamente el aprendizaje de la Química.

3.3.2. Prueba de hipótesis específicas

Prueba de hipótesis específica 1

I. PLANTEO DE HIPÓTESIS

H1. La aplicación del método científico con soporte informático incrementa la adquisición de conocimientos de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.

II. REGLA DE DECISIÓN

Si el valor $p \geq 0.05$, se acepta hipótesis nula. Si valor $p < 0.05$, se acepta H_A

III. ESTADÍSTICA DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

La estadística utilizó prueba de T de Student, que muestra la diferencia de medias entre las variables: método científico con soporte informático y adquisición de conocimientos de la Química

Tabla nº:31

Diferencia de medias de la hipótesis específica 1

Estadísticos de grupo					
	Grupo de estudio 1	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Post test Conocimiento	CONTROL	27	11.30	.609	.117
	EXPERIMENTAL	25	14.84	1.179	.236

FUENTE: Cevallos (2016)

Tabla nº 32
Significancia bilateral de la hipótesis específica 1

Prueba de muestras independientes				
		Prueba T para la igualdad de medias		
		Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Post test Conocimiento	Se han asumido varianzas iguales	50	.000	-3.544
	No se han asumido varianzas iguales	35.319	.000	-3.544

FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: Analizando el cuadro contrastando el P valor hallado es 0.00, es menor al 5%, por lo que se prueba hipótesis alterna. Al aplicar la fórmula de T de Student para encontrar la diferencia de medias de 3.54 puntos, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna o de trabajo: Determinándose que método científico con soporte informático mejoró significativamente la adquisición de conocimientos de la Química.

Prueba de hipótesis específica 2

I. PLANTEO DE HIPÓTESIS

H2. La aplicación del método científico con soporte informático incrementa la comprensión de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.

II. REGLA DE DECISIÓN

Si el valor $p \geq 0.05$, se acepta hipótesis nula. Si valor $p < 0.05$, se acepta H_A .

III. ESTADÍSTICA DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

La estadística prueba de T de Student, que muestra la diferencia de medias entre las variables: método científico con soporte informático y el aprendizaje de la comprensión de la Química.

Tabla nº 33
Diferencia de medias de la hipótesis específica 2

Estadísticos de grupo					
	Grupo de estudio	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Post test comprensión	CONTROL	27	11.26	.712	.137
	EXPERIMENTAL	25	14.76	1.091	.218

FUENTE: Cevallos (2016)

Tabla nº 34
Significancia bilateral de la hipótesis específica 2

Prueba de muestras independientes				
Prueba T para la igualdad de medias				
		Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Post test comprensión	Se han asumido			
	varianzas	50	.000	-3.501
	iguales			
	No se han			
	asumido	40.811	.000	-3.501
	varianzas			
	iguales			

FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: Analizando el cuadro contrastando el P valor hallado es 0.00, es menor al 5%, por lo que se prueba hipótesis alterna. Al aplicar la fórmula de T de Student para encontrar la diferencia de medias de 3.5 puntos, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna o de trabajo: Determinándose que método científico con soporte informático mejoró significativamente la comprensión de la Química.

Prueba de hipótesis específica 3

I. PLANTEO DE HIPÓTESIS

H3. El método científico con soporte informático incrementa la aplicación de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.

II. REGLA DE DECISIÓN

Si el valor $p \geq 0.05$, se acepta hipótesis nula. Si valor $p < 0.05$, se acepta H_A .

III. ESTADÍSTICA DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

La estadística prueba de T de Student, que muestra la diferencia de medias entre las variables: método científico con soporte informático y el aprendizaje aplicación de la Química.

Tabla nº 35
Diferencia de medias de la hipótesis específica 3

Estadísticos de grupo					
Grupo de estudio		N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Post test aplicación	CONTROL	27	11.26	.594	.114
	EXPERIMENTAL	25	14.76	1.128	.226

FUENTE: Cevallos (2016)

Tabla nº 36
Significancia bilateral de la hipótesis específica 3

Prueba de muestras independientes				
		Prueba T para la igualdad de medias		
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia
Post test aplicación	Se han asumido varianzas iguales	.000	-3.501	.247
	No se han asumido varianzas iguales	.000	-3.501	.253

FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: Analizando el cuadro contrastando el P valor hallado es 0.00, es menor al 5%, por lo que se prueba hipótesis alterna. Al aplicar la fórmula de T de Student para encontrar la diferencia de medias de 3.5 puntos, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna o de trabajo: Determinándose que método científico con soporte informático mejoró significativamente la aplicación de la Química.

Prueba de hipótesis específica 4

I. PLANTEO DE HIPÓTESIS

H4. La aplicación del método científico con soporte informático incrementa el análisis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.

II. REGLA DE DECISIÓN

Si el valor $p \geq 0.05$, se acepta hipótesis nula. Si valor $p < 0.05$, se acepta H_A .

III. ESTADÍSTICA DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

La estadística prueba de T de Student, que muestra la diferencia de medias entre las variables: método científico con soporte informático y el aprendizaje del análisis de la Química.

Tabla nº 37
Diferencia de medias de la hipótesis específica 4

Estadísticos de grupo					
	Grupo de estudio	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Post test análisis	CONTROL	27	11.15	.456	.088
	EXPERIMENTAL	25	14.48	1.229	.246

FUENTE: Cevallos (2016)

Tabla nº 38
Significancia bilateral de la hipótesis específica 4

Prueba de muestras independientes				
		Prueba T para la igualdad de medias		
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia
Post test análisis	Se han asumido varianzas iguales	.000	-3.332	.253
	No se han asumido varianzas iguales	.000	-3.332	.261

FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: Analizando el cuadro contrastando el P valor hallado es 0.00, es menor al 5%, por lo que se prueba hipótesis alterna. Al aplicar la fórmula de T de Student para encontrar la diferencia de medias de 3.33 puntos, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna o de trabajo: Determinándose que método científico con soporte informático mejoró significativamente el análisis de la Química.

Prueba de hipótesis específica 5

I. PLANTEO DE HIPÓTESIS

H5. La aplicación del método científico con soporte informático incrementa la síntesis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.

II. REGLA DE DECISIÓN

Si el valor $p \geq 0.05$, se acepta hipótesis nula. Si valor $p < 0.05$, se acepta H_A .

III. ESTADÍSTICA DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

La estadística prueba de T de Student, que muestra la diferencia de medias entre las variables: método científico con soporte informático y el aprendizaje síntesis de la Química.

Tabla nº 39
Diferencia de medias de la hipótesis específica 5

Estadísticos de grupo					
	Grupo de estudio	N	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media
Post test síntesis	CONTROL	27	11,04	,649	,125
	EXPERIMENTAL	25	14,76	1,165	,233

FUENTE: Cevallos (2016)

Tabla nº 40
Significancia bilateral de la hipótesis específica 5

Prueba de muestras independientes				
		Prueba T para la igualdad de medias		
		Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Error típ. de la diferencia
Post test síntesis	Se han asumido varianzas iguales	,000	-3,723	,259
	No se han asumido varianzas iguales	,000	-3,723	,264

FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: Analizando el cuadro contrastando el P valor hallado es 0.00, es menor al 5%, por lo que se prueba hipótesis alterna. Al aplicar la fórmula de T de Student para encontrar la diferencia de medias de 3.72 puntos, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna o de trabajo: Determinándose que método científico con soporte informático mejoró significativamente la síntesis de la Química.

Prueba de hipótesis específica 6

I. PLANTEO DE HIPÓTESIS

H5. La aplicación del método científico con soporte informático incrementa la evaluación de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.

II. REGLA DE DECISIÓN

Si el valor $p \geq 0.05$, se acepta hipótesis nula. Si valor $p < 0.05$, se acepta H_A .

III. ESTADÍSTICA DE PRUEBA DE HIPÓTESIS

La estadística prueba de T de Student, que muestra la diferencia de medias entre las variables: método científico con soporte informático y la dimensión evaluación de la Química.

Tabla nº 41
Diferencia de medias de la hipótesis específica 6

Estadísticos de grupo				
	Grupo de estudio	N	Media	Desviación típ.
Post test	CONTROL	27	11,07	,730
Dimensión Evaluación	EXPERIMENTAL	25	14,96	,889

FUENTE: Cevallos (2016)

Tabla nº 42
Significancia bilateral de la hipótesis específica 6

Prueba de muestras independientes				
		Prueba T para la igualdad de medias		
		Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias
Posttest Dimensión Evaluación	Se han asumido varianzas iguales	50	,000	-3,886
	No se han asumido varianzas iguales	46,569	,000	-3,886

FUENTE: Cevallos (2016)

INTERPRETACIÓN: Analizando el cuadro contrastando el P valor hallado es 0.00, es menor al 5%, por lo que se prueba hipótesis alterna. Al aplicar la fórmula de T de Student para encontrar la diferencia de medias de 3.89 puntos, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna o de trabajo: Determinándose que método científico con soporte informático mejoró significativamente la evaluación de la Química.

3.4. Discusión de los resultados

El presente estudio de investigación científica trató de resolver el siguiente objetivo general: Diagnosticar el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en los aprendizajes de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015. Luego hallado los resultados se traduce en las siguientes discusiones: (Henao Bonilla & González Salcedo, 2014) Se elabora una Unidad Didáctica sobre el tema Reproducción en los Seres Vivos, dirigida a los estudiantes del grado octavo de la I.E. José Asunción Silva (municipio de Palmira, Colombia), la cual consiste en estrategias metodológicas basadas en las

TIC. De la revisión realizada en la Web, puede decirse que en las instituciones educativas colombianas no se encuentran trabajos de apoyo pedagógico para las Ciencias Naturales desarrollados con eXeLearning, lo que potencia el desarrollo de materiales pedagógicos usando este ambiente virtual. didáctica bajo ambiente virtual utilizada sobre el nivel académico de los estudiantes. En adición, usando los parámetros del Decreto 1290 MEN.

Se proporciona una herramienta virtual como alternativa para el estudio de los temas del curso, siendo reconocida por la mayoría de ellos como herramienta y experiencia novedosa, a pesar de su familiaridad con la Internet. De igual manera, la gran mayoría expresa conformidad con su uso, en aspectos relacionados con la claridad temática, las estrategias y actividades pedagógicas desarrolladas, el manejo de la herramienta, y su apreciación personal de que facilita el proceso de enseñanza – aprendizaje de la temática asignada. El total del Grupo Usuario se mostró satisfecho de seguir utilizando la herramienta como apoyo en el estudio de la asignatura. Al respecto es posible profundizar en los siguientes aspectos:

El Grupo Usuario es bastante receptivo en la clase, debido a que el uso de la herramienta no es visto como una carga adicional, sino como una fuente alterna y novedosa de lectura; lo cual genera una dinámica propia en la revisión de contenidos, como lo establecen Vilorio, Cardona & Domínguez (2014, 42-43).

El uso de la herramienta, en el Grupo Usuario fomenta el trabajo en equipo y el intercambio colaborativo de experiencias, lo que coincide con Berrío (2002), quien señala el estímulo para el desarrollo de habilidades de interacción (en este caso, facilitar a aprender de otros y con otros), fortalecer la disciplina, el compromiso y la responsabilidad del estudio independiente.

La conformidad y satisfacción del Grupo Usuario se basa fundamentalmente en la conjunción de diversos factores para la capacidad de adaptación al ambiente virtual y a la herramienta TIC desarrollada, sin embargo, está relacionada con la calidad de los contenidos, los recursos tecnológicos disponibles, la comunicación interactiva de los actores, y el uso y familiaridad del entorno y de la herramienta desarrollada, en lo que Berrío (2002), Del Águila, Garrido & Padilla (2010, 5), González, Arias & Padilla (2010, 18) y Sánchez & Morales (2012, 12), coinciden.

La herramienta virtual permite en el Grupo Usuario, obtener un mejor desempeño, respecto al Grupo Patrón, pues el análisis varianza muestra una variación significativa en las notas obtenidas de las evaluaciones (una mayoría con desempeño medio-alto), situación que obedece a los siguientes factores, planteados por Berrío (2002), Martínez & Heredia (2010, 388) y De la Rosa (2011): El uso d (una mayoría con desempeño medio-alto), situación que obedece a los siguientes factores, planteados por Berrío (2002), Martínez & Heredia (2010, 388) y De la Rosa (2011): El uso de entornos virtuales proporciona una mayor disponibilidad de tiempo para analizar las preguntas y las respuestas correspondientes, lo cual incrementa el pensamiento crítico y la destreza para resolver problemas.

Existe una relación entre un mejor desempeño académico y una adecuada percepción de comodidad y satisfacción con la herramienta TIC.

La percepción de una herramienta novedosa posibilita la obtención de resultados de aprendizajes diferentes o nuevos usando una tecnología que no imite las suposiciones de la enseñanza en el aula tradicional. Estos datos obtenidos como medio, recurso o soporte informático determinan la validez de los resultados de esta investigación.

Respecto a la contratación de la hipótesis general se halló la significancia $P = 0.00$, con un margen de error al 5%. Al aplicar la fórmula de T de Student se determinó una diferencia de medias de 3.89 puntos entre el pre y pos test para ambas variables, estableciéndose el método científico con soporte informático mejoró significativamente el aprendizaje de la Química probablemente a una manipulación adecuada de la variable independiente.

En esta instancia, se halló una diferencia de medias de 3.54 puntos entre la variable método científico con soporte informático respecto a la dimensión nivel de conocimientos de la Química.

También se obtuvo una diferencia de medias de 3.5 puntos entre la variable método científico con soporte informático referente a la dimensión nivel de comprensión de la Química.

Por otro lado, se alcanzó una diferencia de medias de 3.5 puntos entre la variable método científico con soporte informático respecto a la dimensión nivel de aplicación de la Química.

Por otro lado se encontró una diferencia de medias de 3.33 puntos entre la variable método científico con soporte informático respecto a la dimensión análisis de la Química.

Se halló una diferencia de medias de 3.72 puntos entre la variable método científico con soporte informático referente a la dimensión síntesis de la Química.

Se alcanzó una diferencia de medias de 3.89 puntos entre la variable método científico con soporte informático referente a la dimensión evaluación de la Química.

Conforme los resultados presentados se afirma que la variable independiente tubo efecto en el aprendizaje de la química de los estudiantes, toda vez que el método empleado repercutió en gran medida los resultados confirman que el método científico con soporte informático apoyó para producir aprendizaje esperados, sobre todo tratándose del aprendizaje de la química en los estudiantes de la población estudiada.

CONCLUSIONES

1. La aplicación del método científico con soporte informático mejoró significativamente el aprendizaje de la Química de los estudiantes de la población estudiada.
2. También el empleo del método científico con soporte informático mejoró significativamente en cuanto a la dimensión adquisición de conocimientos respecto a las competencias de la Química.
3. Asimismo, el método científico con soporte informático mejoró significativamente respecto a dimensión de la comprensión de las competencias de la Química.
4. El método científico con soporte informático aplicado en la población estudiada mejoró significativamente respecto a la dimensión aplicación de las competencias de la química a casos reales.
5. Por otro lado el método científico con soporte informático mejoró significativamente referente a la dimensión del análisis de las competencias de la Química.
6. También el método científico con soporte informático mejoró significativamente respecto a la dimensión síntesis de las competencias de la química.
7. El uso del método científico con soporte informático mejoró significativamente respecto a la dimensión evaluación de las competencias de la química.

RECOMENDACIONES

1. A las autoridades educativas de la universidad motiven o capaciten a los docentes en cuanto a la aplicación del método científico con soporte informático con el propósito de apoyar en el aprendizaje adecuado de la Química de los estudiantes de la población estudiada.
2. Los docentes de la universidad se capaciten y motiven en los estudiantes logren asertivamente la adquisición de conocimientos respecto a las competencias de la Química.
3. Los docentes de la universidad apoyen en las estrategias de comprensión de las competencias de la Química utilizando el método científico con soporte informático.
4. Los docentes de la universidad apliquen a casos reales los aprendizajes de las competencias de la química.
5. Los docentes y estudiantes realicen análisis en cuanto a las competencias de la Química, utilizando el método científico con soporte informático.
6. Los estudiantes realicen una adecuada síntesis de las competencias de la química con el empleo del método científico.
7. Es importante que en el aula de clase se maneje el método científico, desarrollando los procesos para alcanzar niveles de evaluación como parte del aprendizaje de la química.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

a. FUENTES ESCRITAS:

REFERENCIAS

- Arias (2012) El Proyecto de Investigación Introducción a la metodología científica 6ª Edición Editorial Episteme, C.A. Caracas - República Bolivariana de Venezuela
- Arguelles. (2010). *Estrategias para promover procesos de aprendizaje autonomo*. Bogota: Alfaomega.
- Asamblea, C. (2016). Constitución del Ecuador. Ley Orgánica de Educación Superior (LOES) Art. 350
- B. Leitee, A. C., & B. Leite, M. A. (2013). Implantación de las TIC en la materia Química Inorgánica. *Investigación y experiencias didácticas*.
- Belloch, C. (20 de 05 de 2012). *Las tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje*. Obtenido de Las tecnologías de la información y comunicación en el aprendizaje: <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA1.pdf>
- Benítez, E. (05 de 10 de 2010). *Aplicaciones informáticas*. Obtenido de Aplicaciones informáticas: <https://elisainformatica.files.wordpress.com/2012/11/aplicaciones-informc3a1ticas.pdf>
- Berger, A. A. (1998). Media research techniques. Thousand Oaks: Sage.
- Bernard Mainor, J. (1999). *Estrategias de Aprendizaje*. Madrid: Bruño.
- Beatty, M. J. (1996). Thinking quantitatively. En M. B. Salwen y D. W. Stacks (Eds.), An integrated approach to communication theory and research (pp. 33-43). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Bloom, B. S. (1979). *Taxonomía de los objetivos de la educación* (octava ed.). El Ateneo.
- Bosch, J. L. C. y Torrente, D. (1993). Encuestas telefónicas y por correo. Madrid: CIS.
- Bruner. (1960). *El Proceso de la Educacion*. Mexico: Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana.

- Bryan, J. y Thompson, S. (2002). *Fundamentals of media effects*. Nueva Cork: McGraw-Hill.
- Burriel, M. (2012). *QUÍMICA ANALÍTICA CUALITATIVA*. Madrid: Paraninfo.
- Cabero, J. Castaño, C. Cabreiro, B. (2003) Las nuevas tecnologías en la actividad universitaria. *Pixel-Bit: Revista de medios y educación*, volumen 20, pp.81-100.
- Caccuri, V. (2014). *Recursos TIC* (1 ed.). Buenos Aires: Fox Andina S.A.
- Calzada V. Calzada, N. Lecot, M.F. García, M. Cabrera, X. Camacho, M. Tassano (2014), Cursos masivos: ampliando expectativas *Revista Educación Química*. pp. 254-257
- Cardozo, J (2010). *TIC Y EDUCACIÓN Los aprendizajes colaborativos como estrategia para los procesos de construcción de conocimiento*. Argentina.
- Cardellini, L. (2010) From chemical analysis to analyzing chemical education: An interview with Joseph J. Lagowski *Journal of Chemical Education*, 87, pp. 1308-1316
- Carmona, E. (2010) *Rev. Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Departamento de Química Inorgánica e Instituto de Investigaciones Químicas. Universidad de Sevilla y Consejo Superior de investigaciones Científicas. Sevilla.. La importancia de la experimentación en química (Esp) Vol. 104, Nº. 1, pp 189-202, XI Programa de Promoción de la Cultura Científica y Tecnológica*
- Constitución de la república del ecuador 2008. (modificada el 13 - jul - 2011). Asamblea Nacional. *Registro oficial 449 de 20-oct-2008, Reforma de la Constitución*, 217. Montecristi, Manabí, Ecuador.
- Cataldi, Z., Diego, C., Dominighini, C., Donnamaría, C. & Lage, F.J. (2010). TICs en la enseñanza de la química. Propuesta para selección del Laboratorio Virtual de Química (LVQ). WICC 2010 - XII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. 5-6 de Mayo. El Calafate, Santa Cruz – Argentina
- Castán (2014) *Introducción al método científico y sus etapas Metodología en Salud Pública* pp: 2-6

- Cassetti, F. y Di Chio, F. (1999). Análisis de la televisión. Instrumentos, métodos y prácticas de investigación. Barcelona: Paidós.
- Contreras, G.A. & Carreño, P. (2012) Simuladores en el ámbito educativo: un recurso didáctico para la enseñanza. Ingenium, volumen 13, nº 25, pp 107-119.
- Constitución de la república del ecuador. (2012). Quito: Fondo de Solidaridad
- Daub, G., Seese, W., Carrillo Chávez, M., González Muradás, R. M., Montagut Bosque, P., Nieto Calleja, E., & Sansón Ortega, M. d. (2005). *Química* (Octava ed.). (E. Q. Duarte, Ed.) Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación S.A. de C.V.
- Daza Pérez, E. P., Gras-Martí, A., Gras-Velázquez, A., Guerrero Guevara, N., Gurrola Togasi, A., Mora-Torres, E., . . . Santos, J. (s.f.). Experiencias de enseñanza de la química con el apoyo de las TIC.
- Díaz Barriga, F.; Hernández Rojas, G. (2010). Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo. Tercera Edición. México: Mac Graw Hill
- Dominguez Reboiras, M. Á. (2008). *Química de la Ciencia Básica*. (C. M. Rojo, Ed.) Madrid, España: Thomson Ediciones Paraninfo,S.A.
- Duart, J., & Sangrà Morer, A. (2000). Aprender en la virtualidad. Barcelona: Gedisa; Ediuoc.
- Expertos en Capacitacion. (15 de 07 de 2010). *Manual Sílabo*. Obtenido de Manual Sílabo:
http://www.difementes.com/revista/2012b/Silabo_Educativo_Colombia.pdf
- Ferreras, G. (2000). *Estrategias de aprendizaje. Programa de Intervención para ESO y EPA*. Madrd: CIDE.
- Figueroa Montañó, A., Ramírez Sánchez, H. U., & Alcalá Gutiérrez, J. (2014). *Introducción a la metodología experimental* (Primera ed.). (G. L. Ballesteros, Ed.) Naucalpan de Juárez, México: Pearson Educación S.A. de C.V.
- Frye, C. (2007). *EXCEL 2007 (PASO A PASO)*. España: ANAYA MULTIMEDIA.

- Garita Sánchez Gustavo, (2001) Revista de Ciencias Sociales “Aprendizaje significativo: de la transformación en las concepciones acerca de las formas de interacción”, pág.22, Universidad de Costa Rica.
- Gavari, E. (2012). *Estrategias para la observación de la práctica educativa*. Barcelona: Ramón Areces.
- Henao Bonilla, A., & González Salcedo, L. O. (26 de junio de 2014). Elaboración de un ambiente virtual colaborativo usando eXe Learning para la enseñanza de Ciencias Naturales. *Ventana Informática*.
- HERRERA, G. (septiembre de 2014). *Desarrollo de material didáctico multimedia*. Obtenido de docplayer.es/10759550-Departamento-de-investigacion-y-posgrados.html.
- Herrero, I. M. (2011). *Aplicaciones de la Web en la enseñanza*. Madrid: Catarata.
- Huidobro , J. (2008). *Administración de sistemas informáticos. Redes de área local*. Madrid: Paraninfo.
- James M, C. (2010). *Estrategias de enseñanzas*. (g. noriega, Ed.) México: Limusa. Recuperado el ocho de octubre de 2015
- Jensen, A. (1997). *Educability and group differences*. California, EE.UU.
- Massone, G. (2003). *Análisis del Uso de Estrategias cognitivas de Aprendizaje de estudiantes del IX año de educación general básica*. Revista hispanoamericana.
- Mehrabian. (1998). *Educación y Creatividad*. Segunda Época.
- Ministerio de educación (2014) B.G.U Química relación entre los componentes curriculares Quito, Ecuador
- Miller, M. (2010). *Introducción a la Informática*. México: Anaya multimedia.
- Moll, J. M. (2002). Educación, Ciencia y Tecnología. 2.
- Ortiz MEC MINISTERIO DE EDUCACIÓN. Precisiones Metodológicas y Curriculares, Química, 2012
- Posada, E. (2002). Educación, ciencia y tecnología. Biomédica. *Biomedica*, 22(3), 231-3.
- Prendes , M., & Amorós, L. (12 de 08 de 2001). *Accesibilidad en aplicaciones informáticas*. Obtenido de Accesibilidad en aplicaciones informáticas.: <http://tecnologiaedu.us.es/cuestionario/bibliovir/paz10.pdf>

Kolb David, (citada en Manuel de Estilos de aprendizaje, DGB/DCA/2004, pag. 22)

http://biblioteca.ucv.cl/site/colecciones/manuales_u/Manual_Estilos_de_Aprendizaje_2004.pdf

Raviolo, A. (15 de Junio de 2015). *Uso de Hojas de Cálculo en la Enseñanza de las Ciencias*. Obtenido de *Uso de Hojas de Cálculo en la Enseñanza de las Ciencias*: edici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22874/Documento_completo.pdf?...1

Ramírez, A (2011). *Metodología de la Investigación Científica*. Colombia. Torres Bardales p.2

Reglamento de Régimen Académico (codificado). (22 de marzo del 2016 de RPC-SE-13-No.051-2013, (Artículo reformado mediante Resolución RPC-SO-45-No.535-2014, adoptada por el Pleno el 17 de diciembre del 2014 y RPC-SE-03-No.004-2016). Consejo de Educación Superior. *Reglamento de Régimen Académico*. Quíto, Pichincha, Ecuador.

Reglamento Sobre Títulos y Grados Académicos Obtenidos en Instituciones Extranjeras (Codificación) CES. (17 de febrero de 2016). Consejo de Educación Superior RPC-SO-06-No.103-2016. Quito, Pichincha, Ecuador.

Rodgers, T. (2000). *Methodology in the New Millenium*. Forum.

Rosa, C. (2007). *Didactica Universitaria*. Lima: San Marcos.

Salinas Ibáñez, J., Cabero-Almena, J., & Aguaded Gómez , J. I. (2004). *Tecnologías para la educacion*. Madrid, España: Alianza.

Salmerón Pérez, H., Rodríguez Fernández, S., & Gutiérrez Braojos, C. (2010). Metodologías que optimizan la comunicación en entornos de aprendizaje virtual. *Científica Iberoamericana de comunicación y educación*.

Sánchez, E. R. (14 de 09 de 2011). *EL PORTAFOLIO DIGITAL UN NUEVO INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN*. Obtenido de *EL PORTAFOLIO DIGITAL UN NUEVO INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN*: www.raco.cat/index.php/DIM/article/download/247586/331525

SECRETARÍA NACIONAL DE PLANIFICACIÓN Y DESARROLLO - SEMPLADES. (24 de Junio de 2013 - 2017). *PLAN NACIONAL DE*

- DESARROLLO / PLAN NACIONAL DEL BUEN VIVIR. (11000 ejemplares), *Primera edición*. Quito, Ecuador. Obtenido de Disponible también en versión digital en www.buenvivir.gob.ec
- Soler, J., Prados, F., Poch, J., & Boada, I. (27 de Enero de 2012). ACME: Plataforma de Aprendizaje Electrónico (e-learning) con Funcionalidades Deseables en el Ámbito de la Ingeniería. *Formación universitaria, Scielo Chile*. Obtenido de http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-50062012000300002&script=sci_arttext&tlng=pt
- Suárez Guerrero, C. (2008). *Educación y Virtualidad*. Lima, Perú: Universitaria.
- Teaching Soft Group. (2012). *Finanzas básicas con Excel*. México: AlfaomegaRa-Ma.
- Tejada, C., C. Chicangana Y A. Villabona, (2013) Enseñanza de la química basada en la formación por etapas de acciones mentales (caso enseñanza del concepto de valencia), *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, 38, 143-157
- Tejedor, F. (2007). *Causas del bajo rendimiento del estudiante universitario*. *Revista Educacion* 4.
- Torres B (2011). Orientaciones básicas de Metodología de la Investigación Científica. Lima p. 7
- Tulcanaz, E. (septiembre de 2012). *Las tic's en el proceso de enseñanza – aprendizaje las ciencias naturales en educación básica superior. (Tesis de grado)*. *Universidad Central del Ecuador, Pichincha*. Obtenido de www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/571/1/T-UCE-0010-124.pdf.
- Vélez Mora, D. (2013). *Introducción a las Ciencias Ambientales*. Loja, Ecuador: Ediloja Cía. Ltda.

ANEXOS

ANEXO N° 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA

Título: “Aplicación del Método científico con soporte informático y su influencia en el aprendizaje de la Química de estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015”

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	TIPO DE INVESTIGACIÓN	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
<p>GENERAL ¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del Método científico con soporte informático en el aprendizaje de la Química de los estudiantes del quinto semestre, Escuela de Química y Biología - Universidad Técnica de Manabí - Ecuador, 2015?</p> <p><u>Sub problemas.</u> ¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en el conocimiento de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015?</p> <p>¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la comprensión de la Química en estudiantes del quinto</p>	<p>GENERAL Evaluar el impacto que produce la aplicación del Método científico con soporte informático en el aprendizaje de la Química de los estudiantes del quinto semestre, Escuela de Química y Biología - Universidad Técnica de Manabí - Ecuador, 2015.</p> <p><u>Sub objetivos</u> Determinar el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en el conocimiento de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015.</p> <p>Establecer el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la comprensión de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015.</p>	<p>GENERAL La aplicación del método científico con soporte informático incrementa los niveles de aprendizaje de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.</p> <p><u>Específicos:</u> La aplicación del método científico con soporte informático incrementa el nivel de conocimiento de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.</p> <p>La aplicación del método científico con soporte informático incrementa el nivel de comprensión de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE Método científico con soporte informático. Fases del método científico. Componentes de las actividades de aprendizaje Nuevas tecnologías de información.</p> <p>VARIABLE DEPENDIENTE Aprendizaje de la Química Dimensiones: Se consideran los</p> <p>Conocimiento Comprensión Aplicación Análisis Síntesis Evaluación</p>	<p>Acorde a la contextualización problemática identificada, la investigación es de carácter científica.</p> <p>Tipo de preguntas: Teórica-explicativa</p> <p>Método de contrastación de la Hipótesis: Causa-efecto</p> <p>Tipo de medición de las variables: Cuantitativo</p> <p>El número de variable Bivariable</p> <p>El ambiente en que se realiza: Institución Educativa</p> <p>Fuente de datos: Primaria</p> <p>Tiempo de aplicación de la variable: Longitudinal</p> <p>Diseño: Cuasi experimental</p>	<p>Las técnicas a aplicarse: Observación directa durante las horas clase</p> <p>Prueba de conocimiento a los estudiantes. Una lista de cotejo.</p> <p>Un test de conocimiento / de evaluación de aprendizaje (pre test y post test)</p>

<p>semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015?</p> <p>¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la aplicación de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015?</p> <p>¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en el análisis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015?</p> <p>¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la síntesis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015?</p> <p>¿Cuál es el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la evaluación de la Química</p>	<p>Identificar el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la aplicación de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015.</p> <p>Analizar el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en el análisis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015.</p> <p>Definir el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la síntesis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015.</p> <p>Indagar el impacto que produce la aplicación del método científico con soporte informático en la evaluación de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015.</p>	<p>Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.</p> <p>La aplicación del método científico con soporte informático incrementa el nivel de aplicación de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.</p> <p>La aplicación del método científico con soporte informático incrementa el nivel de análisis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.</p> <p>La aplicación del método científico con soporte informático incrementa la síntesis de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.</p>		<p>Tipo de investigación: Aplicada</p>	
--	--	--	--	--	--

en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el año 2015?		La aplicación del método científico con soporte informático incrementa la evaluación de la Química en estudiantes del quinto semestre de la Escuela de Química y Biología de la Universidad Técnica de Manabí en el periodo 2015.			
--	--	---	--	--	--

Tabla No. 02:
Operacionalización de la Variable Independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	CRITERIOS	INDICADORES	SESIONES	CRONOGRAMA	INSTRUMENTO
MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO	<p>El método científico es el conjunto de acciones investigativas lógicas, de procesos organizados y sistematizados que buscan, explicar los fenómenos para establecer relaciones de hechos hasta su comprobación hipotética a través de la observación, la fundamentación y la experimentación controlada; con la finalidad de enunciar leyes para encontrar respuestas confiables y útiles ante los problemas del medio natural con carácter de servicio humano. (CEVALLOS, 2016)</p> <p>El soporte informático, desde la concepción educativa de la ciencia experimental; se define como el medio didáctico - tecnológico aplicado en los procesos académicos y la organización de los aprendizajes, de carácter dinamizador e interactivo que a través de los servidores operativos y utilitarios, con canales de información e interconectividad, entornos virtuales, simuladores y con aplicaciones de software especializante, se es capaz de investigar para dar respuestas a problemas del medio natural, confrontando y validando resultados científicos. (CEVALLOS, 2016)</p>	Son acciones conjuntas y complementarias que organizan el aprendizaje; aplicadas con rigor científico dentro de la coherencia de las fases del método científico y el soporte informático.	Organización del aprendizaje	Actividades de aprendizaje asistidas por el profesor	¿Las actividades de aprendizaje aplicadas en el aula como: conferencias, orientaciones para estudios de caso, seminarios, foros y clases en tiempo sincrónico; le permitieron aclarar las ideas previas hasta alcanzar la asimilación y fortalecimiento de los aprendizajes?	Sesión 1 presencial Sesión 2 autónoma	Abril mayo Junio Julio agosto septiembre	Lista de cotejo
				Actividades de aprendizaje colaborativo	¿La aplicación de proyectos integradores, la resolución de problemas y la sistematización de prácticas investigativas, le permitieron potenciar las habilidades técnicas- científicas e investigativas?	Sesión 3 presencial Sesión 4 autónoma		
				Actividades de aprendizaje colaborativo	¿La aplicación de proyectos integradores, la resolución de problemas y la sistematización de prácticas investigativas, le permitieron potenciar las habilidades técnicas- científicas e investigativas?	Sesión 5 presencial Sesión 6 autónoma		
				Aprendizaje Autónomo	¿Las actividades individuales organizadas en el entorno virtual EVA, le permitió potenciar el análisis crítico y reflexivo con responsabilidad de autoformación en función a los estudios aplicados en la asignatura?			
			Fases del método científico.	Proceso de observación	¿La aplicación de actividades de observación de fenómenos naturales directos o indirectos le permitió generar interrogantes?			
				Formulación de hipótesis	¿La inducción de conocimientos a partir de las actividades de fundamentaciones esenciales, le permitió fortalecer los conocimientos previos en relación al objeto de estudio?			
				Experimentación y organización de resultados	¿Las experimentaciones de laboratorio y de campo le permitieron generar respuestas a las interrogantes hipotéticas?			
				Confrontación de resultados	¿La confrontación de resultados le permitió comprobar las hipótesis planteadas en relación al objeto de estudio?			
			Nuevas tecnologías de información	Aplicaciones de Microsoft office	¿El manejo del sistema Operativo Windows (Word, Excel, power point, entre otros), le permitió mejorar la calidad de presentación de los trabajos?			

			aplicadas en clase.	Aplicación de Google Drive	¿La aplicación del Google drive le permitió dinamizar la información mediante la compartición de su estudio?			
				Aplicación de B – Virtual	¿La aplicación del B - Virtual le permitió fortalecer sus fundamentos de su estudio?			
				Aplicación de E – Virtual	¿La aplicación del E - Virtual le permitió fortalecer la organización de sus aprendizajes?			
				Aplicación de simuladores	¿La aplicación de simuladores le permitió reforzar los conocimientos teóricos de su estudio?			

Tabla No. 03:

Operacionalización de la Variable Dependiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	VALORACIÓN/ÍNDICE	INSTRUMENTO
APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA	Es un sistema de procesos complejos y dinámicos que interactúan mediatizados por elementos o factores de una realidad percibida, de un hecho natural o inducido experimentalmente; basados en la ciencia y la tecnología, que le permiten al sujeto, formular supuestos, buscar respuestas fundamentales, comprender, aplicar, analizar, sintetizar, descubrir e integrar nuevos conocimientos hasta redefinirlos con sentido crítico y valorativo, útiles, para ser sociables con la naturaleza sin impactos adversos.	Conjunto de acciones y procesos de enseñanza – aprendizaje basado en la ciencia química, fundamentados en niveles de aprendizajes según la taxonomía de Bloom. : :	Conocimiento	Definir	1,2,3	Alto 3 Medio 2 Bajo 1	PRE Y POS TEST
				Recordar			
				Reconocer			
				Acordarse			
			Comprensión	Describir	4,5,6		
				Comparar			
				Contrastar			
				Describir			
			Aplicación	Aplicar	7,8,9		
				Clasificar			
				Usar			
				Emplear			
			Análisis	Identificar motivos o causas.	10,11,12		
				Obtener conclusiones			
				Determinar evidencias			
			Síntesis	Construir	13,14,15		
				Producir			
				Sintetizar			
			Evaluación	Juzgar	16,17,18		
				Argumentar			
				Decidir			

**PLANOIFICACIÓN DIDÁCTICA DEL
MÉTODO CON SOPORTE
INFORMÁTICO.**

**DISEÑO, APLICACIÓN DURANTE LAS
CLASE Y MODELO PROPUESTO.**

Universidad Técnica de Manabí
Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación
Escuela de Química y Biología

INSTRUMENTO DE TALLER TEÓRICO – PRÁCTICO No. 1

Actividades de Aprendizaje: Asistido, colaborativo, práctica de experimentación de aprendizaje.			
Tema de la tarea:	Observar la densidad de distintas disoluciones y realizar los respectivos cálculos en el programa Excel.	Grupo:	1
Asignatura:	Química Analítica	Participantes:	<u>4</u>
Nombre del Docente	Freddy Santana Giler		
Resultados del aprendizaje:	Diseñar tabla dinámica para la resolución estequiométrica de densidades de disoluciones en ambientes reales y experimentales haciendo uso del programa Excel.		

Descripción da la Actividad

Instrucciones del taller No. 1:

1. Observar y escuchar video.
2. Formar equipos de cuatro integrantes.
3. Cuchichiar sobre el video.
4. Leer determinadamente el caso propuesto por el docente; analice y reflexione.
5. Seguir el procedimiento experimental con las actividades de laboratorio.
6. Aplicar la fórmula que corresponda para calcular la densidad en soluciones utilizando los datos proporcionados.
7. Diseñar una tabla dinámica en Excel e incorporar los datos aplicando las respectivas formulas.
8. Capturar las imágenes de los procedimientos de laboratorio y el diseño de tabla en Excel.
9. Formular el problema, y la hipótesis.
10. Redactar las conclusiones y posibles recomendaciones en relación al proceso.
11. Socializar los resultados entre los equipos de trabajo exponiendo las observaciones del caso.

Estudio de caso:

El estudio de los fluidos en movimiento es un problema complejo y en el que la viscosidad juega siempre un papel fundamental, aunque las teorías más elementales ignoran sus efectos, suponiendo que el líquido se puede dividir en capas se deslizan unas sobre las otras sin encontrar ninguna resistencia. En realidad, esto dista mucho de ser verdad, y en el movimiento se desarrollan unas fuerzas tangenciales tan grandes que algunas veces éste se lleva a cabo con gran dificultad. Esto sucede por ejemplo con aceites muy pesados. Por el contrario, otras veces estas fuerzas son muy pequeñas y el líquido fluye entonces fácilmente como sucede con el agua o el alcohol. Este “grado de fluidez” se caracteriza por un coeficiente típico de cada sustancia que se llama coeficiente de viscosidad o viscosidad dinámica. Un sólido amorfo no es en realidad más que un líquido cuya viscosidad dinámica es enormemente grande.

Esta práctica demostrara las diferencias que tienen las diferentes disoluciones y plasmar todo este procedimiento en el programa Excel para mejor en entendimiento con aplicación científica.

Referencia bibliográfica:

Resultados de la actividad aplicada

Actividades

Practica densidad laboratorio

Inserto de datos en programa Excel

Laboratorio

Capturas (Imágenes)

Programa Excel

Primeramente en cuatro vasos de precipitación agregamos cantidades 5 gramos, 10 gramos, 15 gramos, 20 gramos

Realizar una tabla donde especifique las cantidades que poseen los vasos de precipitación.



Vaso de Precipitación	Cloruro de Sodio	Unidad
Vaso #1	5	gramos
Vaso #2	10	gramos
Vaso #3	15	gramos
Vaso #4	20	gramos

En cada vaso de precipitación agregamos 50 ml de agua, la disolvemos hasta tener una solución homogénea.

Realizar una tabla donde especifique la cantidad de agua agregada a los vasos de precipitación.

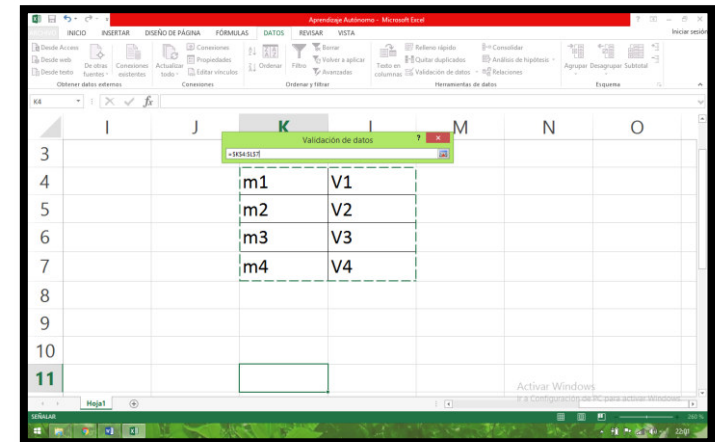
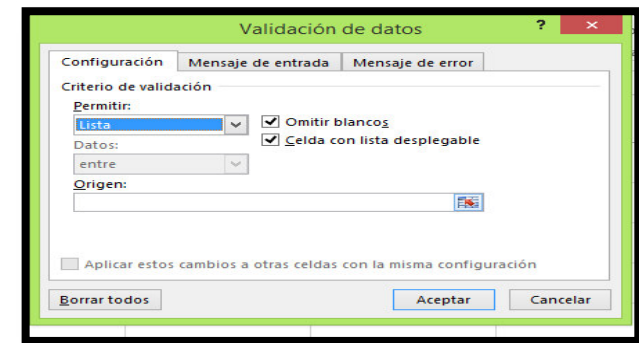


Crear un listado de datos con las siguientes abreviación de masa para luego relacionarlas con la formula.

Vaso de Precipitación	H ₂ O	Unidad
Vaso #1	50	ml
Vaso #2	50	ml
Vaso #3	50	ml
Vaso #4	50	ml

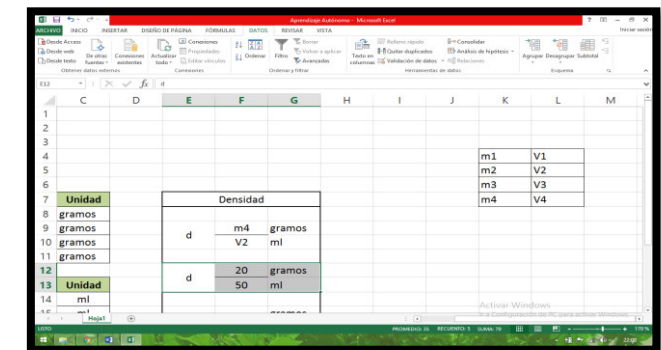
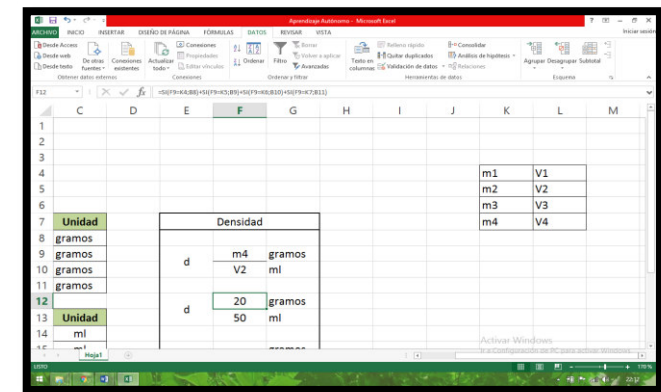
tendrán que seleccionar las celdas con las que desean realizar la lista.

- Seleccionaran las celdas que contengan las abreviaciones m1, m2, m3, m4, que corresponden a masa.
- Una vez seleccionadas las celdas le dan clic en aceptar.
- Hecer el mismo procedimiento pero en "F10" pero para crear la lista de volumen con los datos v1, v2, v3, v4.



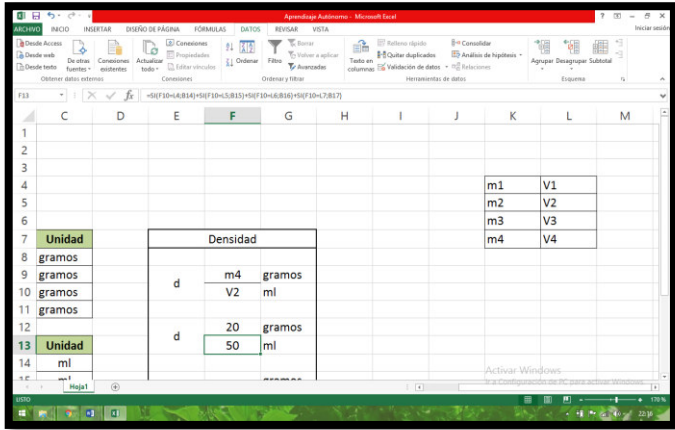
- Copiamos la formula y la pegamos en “E12”.

- En “F12” agregamos la siguiente función de condición para que los datos del programa corran por sí mismo, $(=SI(F9=K4;B8)+SI(F9=K5;B9)+SI(F9=K6;B10)+SI(F9=K7;B11))$



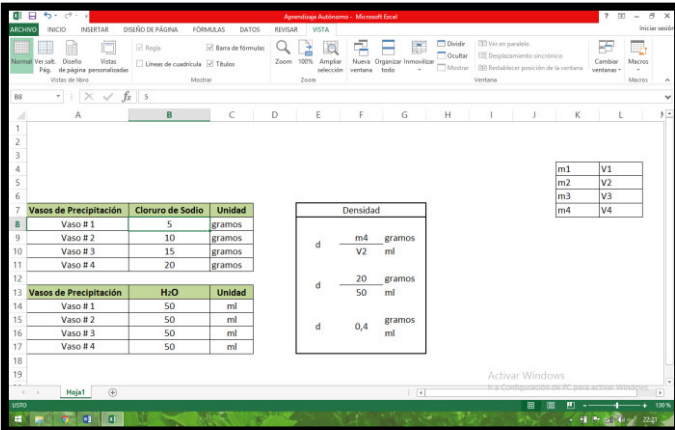
- En “F13” agregamos la siguiente función de condición para que los datos del programa corran por sí mismo,

$$=SI(F10=L4;B14)+SI(F10=L5;B15)+SI(F10=L6;B16)+SI(F10=L7;B17)$$



Luego en “F15” colocamos la siguiente función para poder dividir los datos y obtener el resultado de la densidad

$$=PROMEDIO(F12/F13)$$



Problema: Hipótesis: Observaciones experimentales: Conclusiones: ejm. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cuando aumenta la masa, la densidad de cualquier material estable también aumenta. ➤ La concentración de una disolución es la proporción o relación que hay entre la cantidad de soluto y la cantidad de disolvente, donde el soluto es la sustancia que se disuelve, el disolvente la sustancia que disuelve al soluto. ➤ Se dice que una solución está saturada cuando el soluto ya puede disolverse en el solvente. ➤ Se trabajó de modo teórico, práctico y tecnológico dándonos como apertura a aprender, que nuestras prácticas se pueden plasmar dentro del programa Excel. Recomendaciones:.....			
Firma de los integrantes de grupo:			
EJERCITACIÓN EN ACTIVIDADES DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN DE LOS APRENDIZAJES: <ol style="list-style-type: none"> 1. Proponer un caso cotidiano de solución para calcular volumen en soluciones. (trabajo en equipo de 4 estudiantes) 2. Programar práctica con el laboratorista. 3. Realizar práctica experimental en laboratorio. 4. Aplicar la fórmula que corresponda para calcular volumen en soluciones. 5. Diseñar una tabla dinámica en Excel e incorporar los datos aplicando la respectiva formula. 6. Capturar las imágenes de los procedimientos de laboratorio y el diseño de tabla en Excel. 7. Formular el problema, y la hipótesis. 8. Redactar las conclusiones y posibles recomendaciones en relación al proceso. 9. Redactar y presentar informe en clase. (Portoviejo, dedel 2017) 			

Nota: En esta ejercitación se puede variar, existirán casos en que el docente proponga realizar trabajo autónomo, proporcionando un listado de ejercicios de resolución o solicitar que ellos planteen los casos o ejercicios. Lo que si debe ir es la orden del qué, por ej. Calcular volumen, masa o densidad.... Igual se puede proponer ejercicios en que apliquen factores de conversión. Ejm.

¿Cuál es la densidad de una muestra si tiene una masa de 8 libras y un volumen de 3 m³?

Solución:

1ero. Transformar la masa de libras a kilogramos. Considerando que: 1 libra = 0,45 Kilogramos.

$$8 \text{ libras} = 0,45 \times 8 \text{ Kg} = 3,6 \text{ Kg}$$

$$\text{masa (m)} = 3,6,4 \text{ Kg}$$

$$V = 3 \text{ m}^3$$

Fórmula para calcular la densidad: $\rho = m / V$

$$\rho = 3,6 \text{ Kg} / 3 \text{ m}^3 \quad \rho = 1,2 \text{ Kg} / \text{m}^3$$

INSTRUMENTO DE TALLER TEÓRICO – PRÁCTICO No. 2

Tema: *Equivalente Químico.*

Objetivos:

- Conocer el peso equivalente de un metal con respecto al hidrógeno, aplicando la ley general de los gases.

Fundamentación:

Un equivalente químico es un mol de la función química con que actúa una sustancia, así en los ácidos y bases bronted-lowry un equivalente ácido base será un mol de protones e iones hidroxilo respectivamente, en las reacciones redox un equivalente será un mol de electrones, pues es lo que se transfiere.

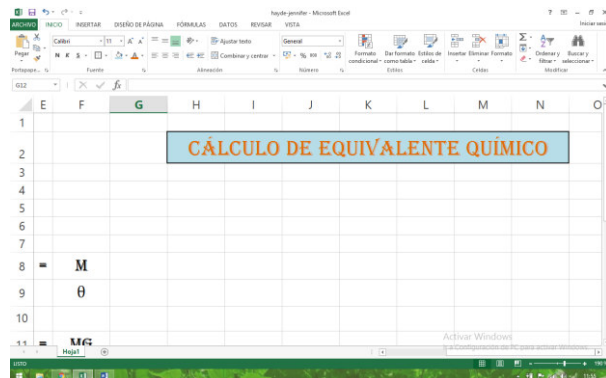
Además, el número de equivalente por mol dependerá del estado de oxidación que alcance la sustancia en el proceso porque de ello dependerá la cantidad de electrones transferidos por átomos o moléculas, en las reacciones por precipitación los equivalentes por mol dependerán de la carga eléctrica del ion implicado de manera similar al razonamiento usado en los ácidos y bases. El equivalente químico también se denomina peso equivalente, son los pesos de los cuerpos referidos a una unidad de comparación que suele ser: hidrógeno u oxígeno y que puede sustituirse en una reacción química (Brito , 2006).

Interrogante del problema:

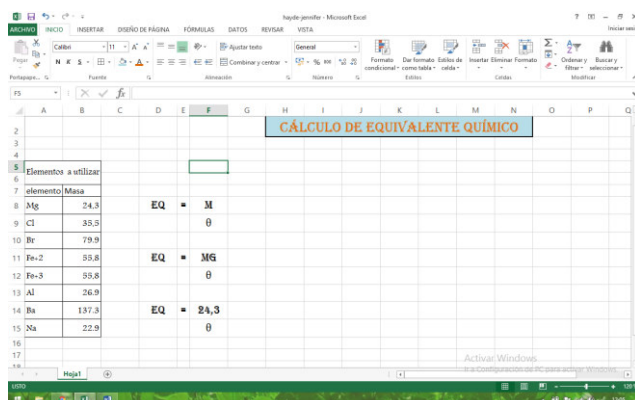
- Calcular el equivalente químico por elementos en función a su masa y valencia, los ácidos en función a su masa y número de hidrógenos, las bases en función a su masa y número de (OH).

DISEÑO DE TABLA PARA CALCULAR EL EQUIVALENTE QUÍMICO

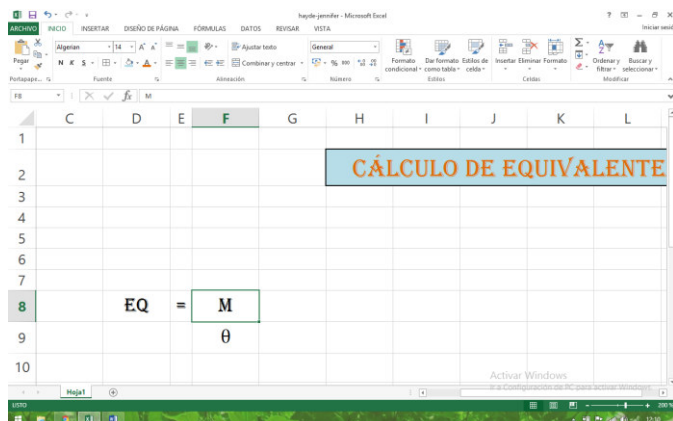
1). Se agrega el tema para la aplicación de ejercicios y estequiometria recomendada.



2). Se realiza una tabla con los elementos que se van a utilizar con sus respectivos formulas químicas y nombres. El ingreso de estos datos es de forma directa, como se los ve en la imagen.



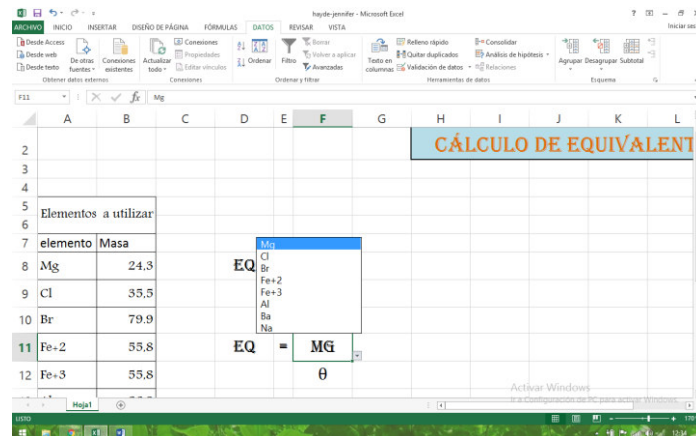
3) Aplicación de fórmula para el cálculo de Equivalente químico.



4) Luego se copia y se pega la misma fórmula en la parte de abajo para agregarle la función de condición, tomando en cuenta ya los datos agregados.

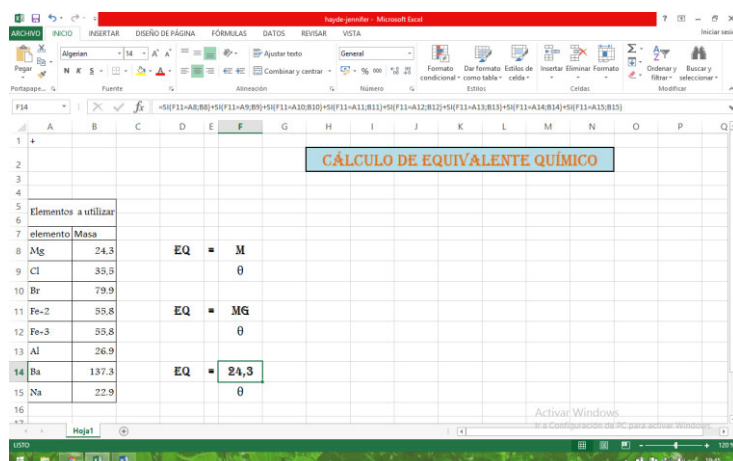
Se creara una lista con los elementos que se van a utilizar:

- ✓ Seleccionamos la masa “M”, de la segunda fórmula que copiamos y nos dirigimos al menú datos y escogemos la opción validación de datos.
- ✓ Se abrirá una ventana donde seleccionaremos la función lista.
- ✓ Escogeremos los elementos que vamos a utilizar dentro de esta fórmula.



5) Copiamos una tercera formula y agregamos la siguiente formulación para darle condiciones de acuerdo al elemento que se vaya a utilizar en la celda de masa “M”.

- ✓ La función “si” se la utiliza para darla condición que requiera el usuario.
- ✓ Para mejor entendimiento dejamos la formula aplicada.
- ✓ $=SI(F11=A8;B8)+SI(F11=A9;B9)+SI(F11=A10;B10)+SI(F11=A11;B11)+SI(F11=A12;B12)+SI(F11=A13;B13)+SI(F11=A14;B14)+SI(F11=A15;B15)$



6) Se agregara la función de condición “si”, en “ θ ” que es la valencia que tienen los compuestos, por ejemplo la valencia del magnesio Mg es 2, esta manera se dará la condición respectiva a todos los compuestos.

Fórmula aplicada:

$$=SI(G11=A8;C8)+SI(G11=A9;C9)+SI(G11=A10;C10)+SI(G11=A11;C11)+SI(G11=A12;C12)+SI(G11=A13;C13)+SI(G11=A14;C14)+SI(G11=A15;C15)$$

Elemento	Masa	Valencia	E.Q
Mg	24.3	2	EQ = M
Cl	35.5	1	θ
Fe+2	55.8	2	EQ = MG
Fe+3	55.8	3	θ
Al	26.9	3	EQ = 24,3
Ba	137.3	2	2
Na	22.9	1	

CALCULO DE EQUIVALENTE QUÍMICO

CÁLCULO DE EQUIVALENTE QUÍMICO POR ELEMENTO					
Elementos a utilizar			E.Q		
Elemento	Masa	Valencia			
Mg	24.3	2	EQ	=	M
Cl	35.5	1			θ
Fe+2	55.8	2			
Fe+3	55.8	3	EQ	=	FE+3
Al	26.9	3			θ
Ba	137.3	2			
Na	22.9	1	EQ	=	55.8
Br	79.9	1			3
			EQ	=	18.6

CÁLCULO DE EQUIVALENTE QUÍMICO ÁCIDO					
Elementos a utilizar			E.Q		
Compuesto	Masa	N. de H			
H ₂ SO ₄	98	2	EQ	=	M
HClO	52.5	1			Θ
			EQ	=	H ₂ SO ₄
					Θ
			EQ	=	98
					2
			EQ	=	49

CÁLCULO DE EQUIVALENTE QUÍMICO BASE					
Elementos a utilizar			E.Q		
Compuesto	Masa	N. de OH			
Ca(OH) ₂	74	2	EQ	=	M
Al(OH) ₃	78	3			Θ
			EQ	=	Al(OH) ₃
					Θ
			EQ	=	78
					3
			EQ	=	26

INSTRUMENTO DE TALLER TEÓRICO – PRÁCTICO No. 3

Tema: Composición Porcentual de un Compuesto Químico

Objetivos: Calcular la Composición Porcentual de un Compuesto Químico.

Fundamentación: La composición porcentual en masa se define como el porcentaje en masa de cada elemento presente en un compuesto. La misma (composición porcentual) se obtiene al dividir la masa de un elemento contenida en una mol de compuesto, entre la masa molar del compuesto y multiplicarla por 100%.

-Pongamos por ejemplo el H₂O. Una mol de H₂O, está conformada por 2 moles H y 1 mol de O. Es decir que su masa molar será 18.016g (1.008g cada H y 16.00g cada O).

Composición porcentual:

$$\%H = [(2 \times 1.008g) / (18.016g)] \times 100\% = 11.2\%$$

$$\%O = [(16g) / (18.016g)] \times 100\% = 88.8\%$$

Y es correcto, ya que la suma de ambos porcentajes es 100%. Es bastante sencillo, aun cuando se trata de un compuesto con más de dos elementos presentes, el procedimiento es el mismo. Conocer la masa de cada elemento por mol de compuesto, y la masa molar del compuesto (DAHB, 2010).

DESARROLLO

1. Seleccionar los compuestos que se van a utilizar para el cálculo porcentual por elemento dentro de un compuesto
2. Realizar un cuadro con los compuestos a utilizar.

	A	B	C	D
4				
5	Compuestos			
6	HIO ácido hipo Yodoso			
7	HIO ₂ Ácido Yodoso			Peso molecular
8	HIO ₃ ácido Yódico			Elemento N. átomos
9	HIO ₄ ácido per Yódico		H	

- Realizar una tabla donde consten todos los elementos con sus respectivas masas.

	A	B	C	D	E
10				#REF!	
11	Elementos	Masa			
12	H	1			
13	I	126.9			
14	O	16			
15					
16					
17					
18					

- Realizar una tabla en las siguientes denominaciones para poder sacar la parte porcentual de cada ejercicio, dentro de la tabla irán las siguientes denotaciones.

Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado	Unidad
----------	-----------	-------------	-----------	--------

- ✓ En **elementos** agregamos el símbolo químico de los compuestos
- ✓ **N. átomos** agregamos la valencia que tiene cada elemento dentro del compuesto.
- ✓ En **g. elemento** colocamos la masa del elemento que posee.
- ✓ En **resultado** se utilizara la función multiplicación donde se realizara la operación de **N. átomos** por **g. elemento**, donde ese resultado será la masa que tiene el elemento dentro del compuesto.

- se creara una lista de los elementos a utilizar y sus respectivas formulas.

COMPOSICIÓN PORCEN	
stos	
Yodoso	
doso	
dico	
Yodico	
Masa	
1	
126.9	

6. Dentro de la tabla se agregaran los elementos H, I y O directamente, ya que en todos los compuestos que vamos a utilizar tienen átomos de ellos.

COMPOSICIÓN PORCEN	
stos	
Yodoso	
doso	
dico	
Yodico	
Masa	
1	
126.9	

7. En la celda **E11** insertaremos la función de condición para el cambio numérico de átomos del compuestos, que en este caso solo cambia el oxígeno.

Formula: $=SI(G7=A6;C6)+SI(G7=A7;C7)+SI(G7=A8;C8)+SI(G7=A9;C9)$

Compuestos		N. átomos
HIO ácido hipo Yodoso		1
HIO2 Ácido Yodoso		2
HIO3 ácido Yódico		3
HIO4 ácido per Yódico		4

Elementos	Masa
H	1
I	126.9
O	16

Paso 1				
Peso molecular del		HIO4 ácido per Yódico		
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado	Unidad
H	1			
I	1			
O	4			

8. En las celdas de **g. elementos**, agregaremos la función igual, esta función contendrá la misma numeración de la celda que querriamos adoptar.
- ✓ Seleccionamos la celda G9 y colocamos el signo de igual (=)
 - ✓ Punteamos o hacemos clip en la celda que deseamos copiar igualdad.
 - ✓ Realizamos este proceso en las celdas G10 y G11, verificando la masa respectiva para cada elemento.

Compuestos		N. átomos
HIO ácido hipo Yodoso		1
HIO2 Ácido Yodoso		2
HIO3 ácido Yódico		3
HIO4 ácido per Yódico		4

Elementos	Masa
H	1
I	126.9
O	16

Paso 1				
Peso molecular del		HIO4 ácido per Yódico		
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado	Unidad
H	1			
I	1			
O	4			

Compuestos		N. átomos
HIO ácido hipo Yodoso		1
HIO2 Ácido Yodoso		2
HIO3 ácido Yódico		3
HIO4 ácido per Yódico		4

Elementos	Masa
H	1
I	126.9
O	16

Paso 1				
Peso molecular del		HIO4 ácido per Yódico		
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado	Unidad
H	1			
I	1			
O	4			

Compuestos		N. átomos
HIO ácido hipo Yodoso	1	
HIO2 Ácido Yodoso	2	
HIO3 ácido Yodico	3	
HIO4 ácido per Yodico	4	

Elementos	Masa
H	1
I	126.9
O	16

Paso 1			
Peso molecular del		HIO4 ácido per Yodico	
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado
H	1	1	
I	1	126.9	
O	4	16	

Paso 1			
Peso molecular del		HIO4 ácido per Yodico	
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado
H	1	1	
I	1	126.9	
O	4	16	

Paso 2			
Peso molecular del		HIO4 ácido per Yodico	
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado
H	1	1	
I	1	126.9	
O	4	16	

9. En el **resultado** insertaremos la función de promedio, donde se multiplicaran los **N. átomos** con **g. elementos** de cada elemento.

Paso 1			
Peso molecular del		HIO4 ácido per Yodico	
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado
H	1	1	
I	1	126.9	
O	4	16	

Argumentos de función

PROMEDIO

Número1: F9:G8 = 1

Número2: Número = Número

Resultado de la fórmula = 1

Activar Windows

COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE UN COMPUESTO QUÍMICO

Peso molecular del HIO4 ácido per Yódico

Elemento	N. átomos	Resultado	Unidad
H	1	1	
I	1	126,9	
O	4	16	

Activar Windows

10. Luego deslizamos o copiamos y pegamos la formulación en las celdas H10, H11

COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE UN COMPUESTO QUÍMICO

Peso molecular del HIO4 ácido per Yódico

Elemento	N. átomos	Resultado	Unidad
H	1	1	
I	1	126,9	
O	4	16	

Activar Windows

COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE UN COMPUESTO QUÍMICO

Compuestos	N. átomos
HIO ácido hipo Yodoso	1
HIO2 Ácido Yodoso	2
HIO3 ácido Yodico	3
HIO4 ácido per Yodico	4

Paso 1			
Peso molecular del HIO4 ácido per Yodico			
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado
H	1	1	1
I	1	126,9	126,9
O	4	16	64

11. Realizamos la suma total de los resultados con la función suma y obtendremos la masa de todo el compuesto.

COMPOSICIÓN PC

Compuestos	N. átomos
HIO ácido hipo Yodoso	1
HIO2 Ácido Yodoso	2
HIO3 ácido Yodico	3
HIO4 ácido per Yodico	4

Paso 1			
Peso molecular del HIO2 Ácido Yodoso			
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado
H	1	1	1 g
I	1	126,9	126,9 g
O	2	16	32 g
Suma			159,9 g

12. Se aplicará la fórmula de % por elemento para determinar el índice de cada elemento dentro del compuesto.

- ✓ Fórmula utilizada “parte/masa total*100” donde la parte es la cantidad en gramos de cada elemento, la masa total son los grs de todo el compuesto y por 100 ya que es el porcentaje total que se requiere.

COMPOSICIÓN PORCENTUAL POR ELEMENTO

g. elemento	Resultado	Unidad
1	1 g	
126,9	126,9 g	
16	32 g	
Suma	159,9 g	

Formula: $\text{H} = \frac{\text{parte}}{\text{masa total}} \times 100$

13. Realizamos la operación de la fórmula con la función promedio y obtendremos el resultado del elemento

Realizar el mismo procedimiento con los demás elementos.

Peso molecular del HIO2 Acido Yodoso

Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado	Unidad
H	1	1	126,9	g
I	1	1	126,9	g
O	2	16	32	g
Suma			159,9	g

COMPOSICIÓN PORCENTUAL POR ELEMENTO

Elemento	parte	masa total	x	100	%
H	1	159,9	x	100	
H	0,63				%
I	126,90	159,90	x	100	
I	79,36				%
O	32	159,9	x	100	
O	20,01				%

14. Vamos a la barra de herramientas y aplicamos el tema que más nos guste o requerido.

COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE UN COMPUESTO QUÍMICO

Paso 1

Elemento	N. átomos
H	1
I	2
O	4

Peso molecular del HIO4 acido per Yodico

Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado	Unidad
H	1	1	1	g
I	1	126,9	126,9	g
O	4	16	64	g
Suma			191,9	g

COMPOSICIÓN PORCENTUAL POR ELEMENTO

HIDRÓGENO

Elemento	parte	masa total	x	100	%
H	1	191,9	x	100	
H	0,52				%

YODO

Elemento	parte	masa total	x	100	%
I	126,90	191,90	x	100	
I	66,13				%

OXÍGENO

Elemento	parte	masa total	x	100	%
O	64	191,9	x	100	
O	33,35				%

INSTRUMENTO DE TALLER TEÓRICO – PRÁCTICO No. 4

Tema: Molalidad.

Objetivos: Calcular la molalidad de una disolución.

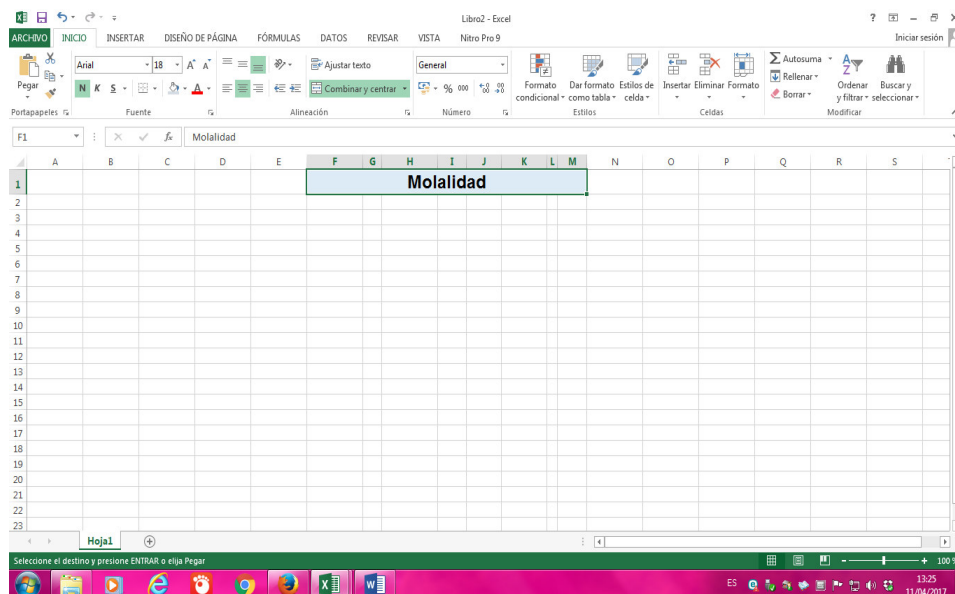
Fundamentación: Es la forma de expresar la concentración de una de disolución que se define como molalidad el número de moles de soluto presentes en una disolución, por cada 1.000g (kg) de disolvente. A diferencia de la molaridad y la normalidad, la molalidad tiene en cuenta la proporción de soluto y disolvente y no la de soluto frente al total de la disolución. La notación mediante la cual se designa la concentración molal es 1m 2m 3m etc.

$$\text{concentración molal} = m = \frac{\text{moles de soluto}}{\text{kilogramo de solvente}}$$

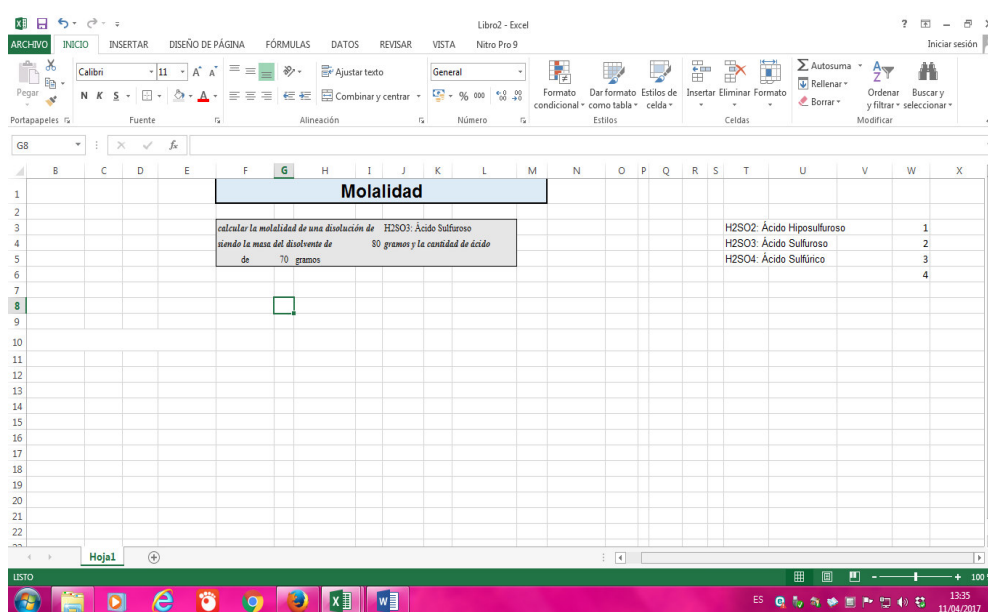
La principal ventaja de este método de medida respecto a la molaridad es que como el volumen de una disolución depende de la temperatura y de la presión, cuando éstas cambian, el volumen cambia con ellas. Gracias a que la molalidad no está en función del volumen, es independiente de la temperatura y la presión, y puede medirse con mayor precisión. Es menos empleada que la molaridad, pero igual de importante (Howard, 1999).

Desarrollo:

1.) Procedemos a describir el tema a tratar.



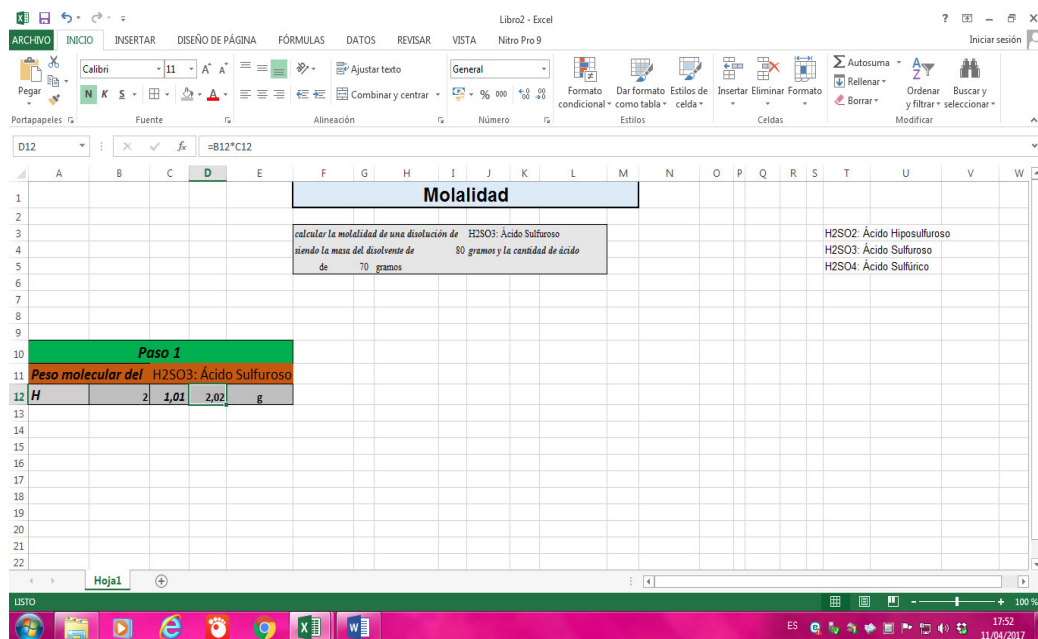
2.) Mencionamos el planteamiento del problema con el que vamos a trabajar y realizamos una tabla con los datos a utilizar.



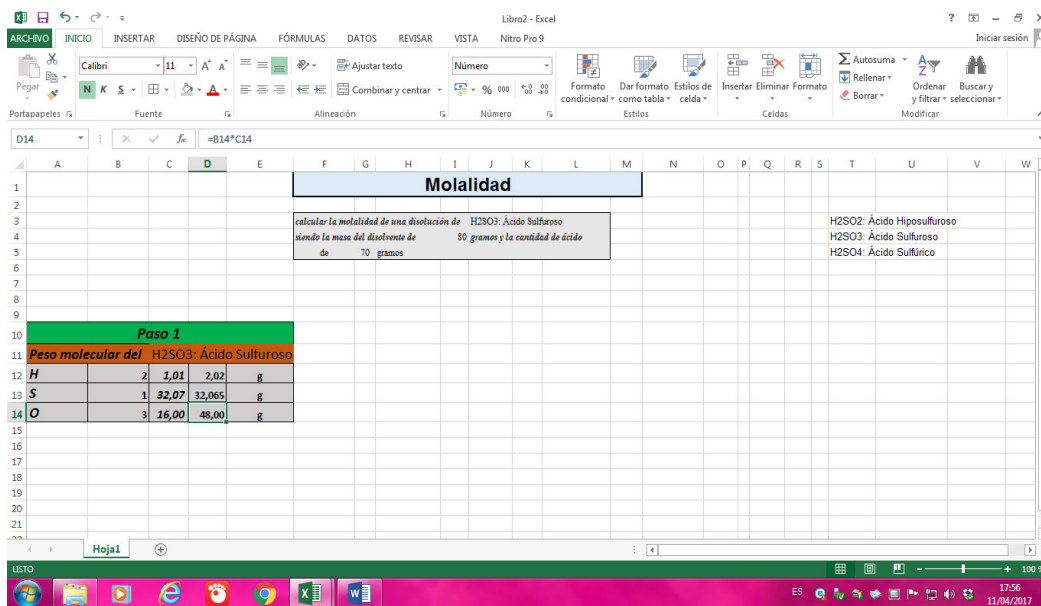
3.) Se escriben los datos en una tabla y se aplican las fórmulas para obtener los resultados deseados. Se creará una lista con los elementos que se van a utilizar:

- ✓ Seleccionamos la masa HSO3 Ácido sulfúrico, de la segunda fórmula que copiamos y nos dirigimos al menú datos y escogemos la opción validación de datos.

- ✓ Se abrirá una ventana donde seleccionaremos la función lista.
- ✓ Escogeremos los elementos que vamos a utilizar dentro de esta fórmula.



4.) Proseguimos llenando los demás datos con sus respectivas fórmulas.



5.) Se aplica las fórmulas para sacar la suma de los datos dados anteriormente
=SUMA(D12:D14).

Libro2 - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA Nitro Pro 9

Calibri 11 Fuente Alineación Número

Portapapeles Pegar Fuente Alineación Número Estilos

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato Rellenar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

D15 : =SUMA(D12:D14)

Molalidad

calcular la molalidad de una disolución de H2SO3: Ácido Sulfuroso
siendo la masa del disolvente de 80 gramos y la cantidad de ácido de 70 gramos

H2SO2: Ácido Hiposulfuroso
H2SO3: Ácido Sulfuroso
H2SO4: Ácido Sulfúrico

Paso 1

Peso molecular del H2SO3: Ácido Sulfuroso

H	2	1,01	2,02	g
S	1	32,07	32,065	g
O	3	16,00	48,00	g
			82,09	g

Hoja1

LISTO

ES 17:57 11/04/2017

6.) Continuamos para calcular el número de moles.

Libro2 - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA Nitro Pro 9

Calibri 11 Fuente Alineación Número

Portapapeles Pegar Fuente Alineación Número Estilos

Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar Eliminar Formato Rellenar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar

K11 : =J3

Molalidad

calcular la molalidad de una disolución de H2SO3: Ácido Sulfuroso
siendo la masa del disolvente de 80 gramos y la cantidad de ácido de 70 gramos

H2SO2: Ácido Hiposulfuroso
H2SO3: Ácido Sulfuroso
H2SO4: Ácido Sulfúrico

Paso 1

Peso molecular del H2SO3: Ácido Sulfuroso

H	2	1,01	2,02	g
S	1	32,07	32,065	g
O	3	16,00	48,00	g
			82,09	g

Paso 2

calculamos el número de moles H2SO3: Ácido Sulfuroso

Hoja1

LISTO

ES 18:00 11/04/2017

7.) Continuamos argumentando las fórmulas para obtener los datos deseados.

Libro2 - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA Nitro Pro 9

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

N18

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
7																					
8																					
9																					
10																					
11																					
12																					
13																					
14																					
15																					
16																					
17																					
18																					
19																					
20																					
21																					
22																					
23																					
24																					
25																					
26																					
27																					
28																					

Hoja1

LISTO

ES 18:14 11/04/2017

10.) Realizamos la transformación para poder calcular la molalidad.

Libro2 - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA Nitro Pro 9

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

E28

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
10																				
11																				
12																				
13																				
14																				
15																				
16																				
17																				
18																				
19																				
20																				
21																				
22																				
23																				
24																				
25																				
26																				
27																				
28																				
29																				
30																				

Hoja1

LISTO

ES 18:20 11/04/2017

11.) Por último, sacamos los datos hasta llegar al resultado final con la fórmula respectiva, demostrándolo en la siguiente imagen. Fórmula: **=O17/O18**

Libro2 - Excel

Iniciar sesión

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA Nitro Pro 9

Iniciar sesión

Pegar Calibri 11 A^A Ajustar texto General Formato condicional Dar formato como tabla Estilos de celda Insertar: Eliminar Formato Autosuma Rellenar Ordenar y filtrar Buscar y seleccionar Borrar Modificar

Portapapeles Fuente Alineación Número

O21 X ✓ fx =O17/O18

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T		
10	Paso 1						Paso 2						Paso 3									
11	Peso molecular del H ₂ SO ₃ : Ácido Sulfuroso						calculamos el número de moles H ₂ SO ₃ : Ácido Sulfuroso						calculamos la Molaridad de la disolución									
12	H	2	1,01	2,02	g		n de H ₂ SO ₃ : Ácido Sulfuroso =	masa	peso molecular		n de H ₂ SO ₃ : Ácido Sulfuroso =	70 g	82,09 g/mol	m =	n	mas del disolvente	m =	0,85277456 moles	0,08 kg	m =	10,659682 molar	
13	S	1	32,07	32,065	g																	
14	O	3	16,00	48,00	g																	
15				82,09	g																	
16																						
17																						
18																						
19																						
20																						
21																						
22																						
23																						
24	transformación																					
25	80 gramos						1 kg						0,08 kg									
26							1000 g															
27																						
28																						
29																						
30																						
31																						

Hoja1

LISTO

18:24 11/04/2021

INSTRUMENTO DE TALLER TEÓRICO – PRÁCTICO No. 5

Tema: Molaridad.

Objetivos: Calcular la molaridad de una disolución.

Fundamentación: La molaridad (M), o concentración molar, es la cantidad de sustancia (n) de soluto por cada litro de disolución. Por ejemplo, si se disuelven 0,5 moles de soluto en 1000 mL de disolución, se tiene una concentración de ese soluto de 0,5 M (0,5 molar). Para preparar una disolución de esta concentración habitualmente se disuelve primero el soluto en un volumen menor, por ejemplo 300 mL, y se traslada esa disolución a un matraz aforado, para después enrasarlo con más disolvente hasta los 1000 mL.

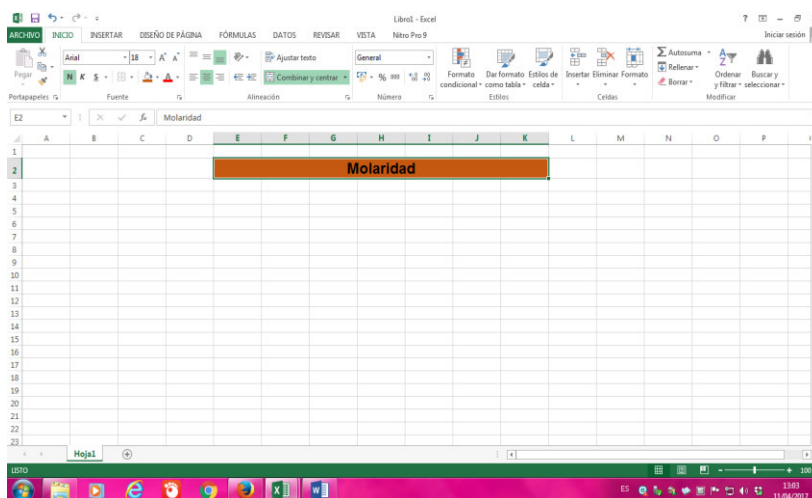
$$M = \frac{\text{número de moles del soluto}(n)}{\text{volumen de disolución (L)}}$$

Es el método más común de expresar la concentración en química, sobre todo cuando se trabaja con reacciones químicas y relaciones estequiométricas. Sin

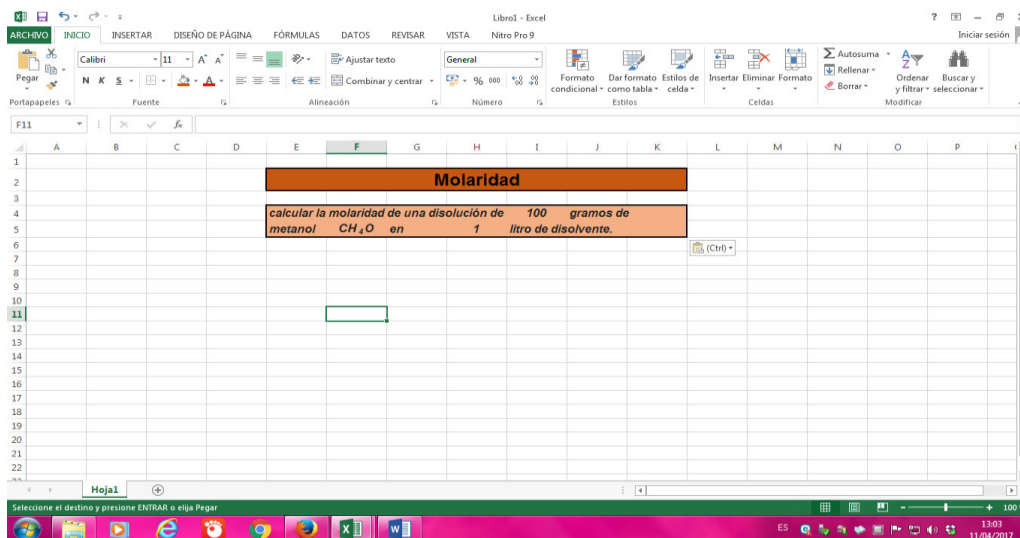
embargo, este proceso tiene el inconveniente de que el volumen cambia con la temperatura. Se representa también como: $M = n / V$, en donde "n" es la cantidad de sustancia ($n = \text{mol soluto} / \text{masa molar}$) y "V" es el volumen de la disolución expresado en litros (Howard, 1999).

Desarrollo:

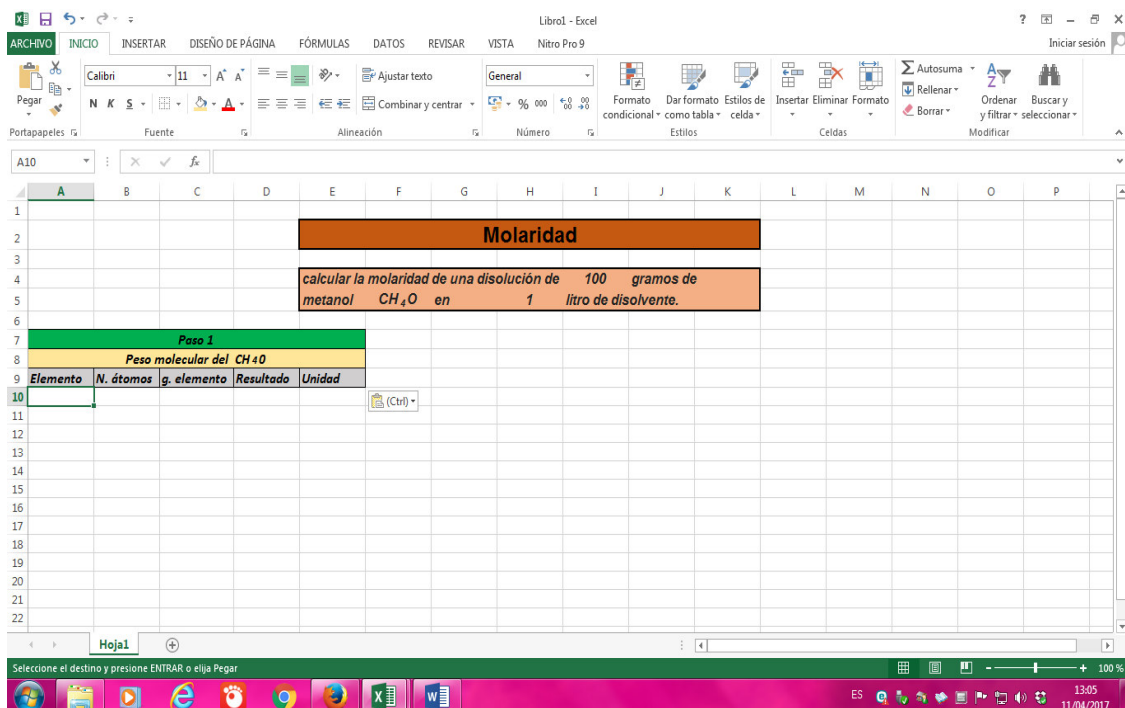
1.) Se agrega el tema para la aplicación de ejercicios.



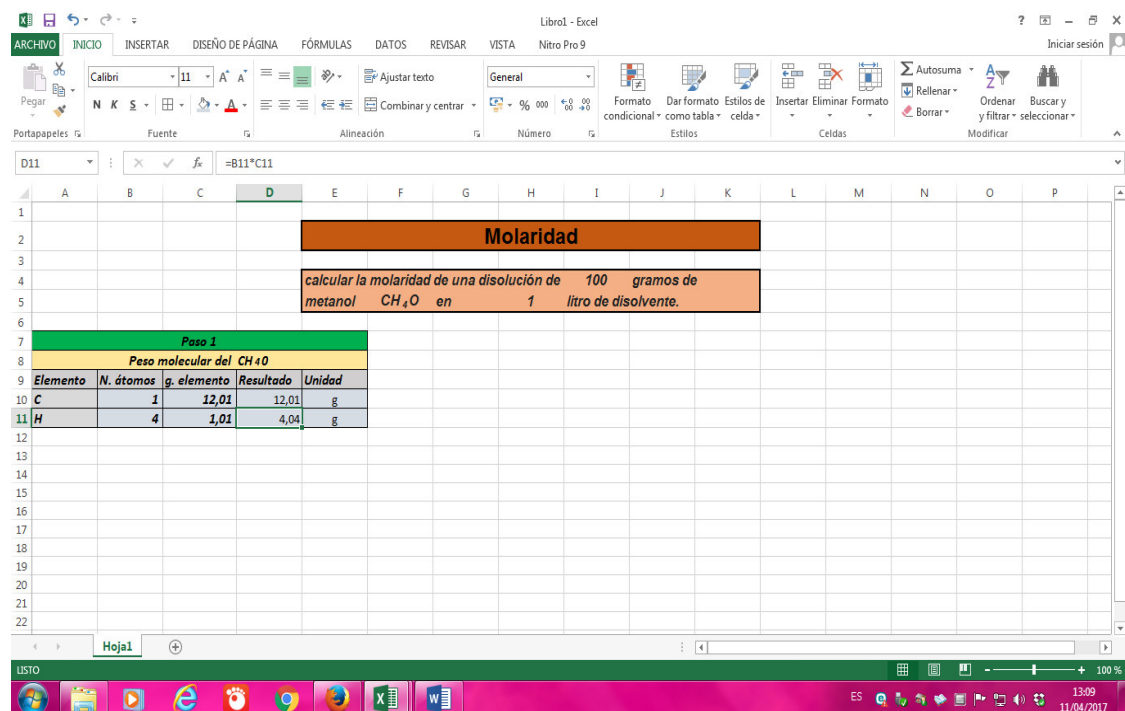
2.) Se agrega el planteamiento del problema a resolver.



3.) Se realiza el ingreso de los siguientes datos del ejercicio como lo muestra la imagen a continuación.



4.) Se agregan los siguientes elementos aplicando fórmulas para sacar los resultados expresados en la imagen. Fórmula **=B11*C11**



5.) Se aplican las fórmulas para sacar los resultados totales con los datos expuestos anteriormente. Fórmula aplicada **=SUMA(D10:D12)**.

Libro1 - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA Nitro Pro 9

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

D13 : X ✓ fx =SUMA(D10:D12)

Molaridad				
calcular la molaridad de una disolución de 100 gramos de metanol CH_4O en 1 litro de disolvente.				
Paso 1				
Peso molecular del CH_4O				
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado	Unidad
C	1	12,01	12,01	g
H	4	1,01	4,04	g
O	1	16,00	16	g
			32,05	g/mol

Hoja1

6.) Luego para sacar los moles de soluto con los datos expuestos en la tabla anterior. Fórmula aplicada: **=D13**.

Libro1 - Excel

ARCHIVO INICIO INSERTAR DISEÑO DE PÁGINA FÓRMULAS DATOS REVISAR VISTA Nitro Pro 9

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

H11 : X ✓ fx =D13

Molaridad				
calcular la molaridad de una disolución de 100 gramos de metanol CH_4O en 1 litro de disolvente.				
Paso 1				
Peso molecular del CH_4O				
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado	Unidad
C	1	12,01	12,01	g
H	4	1,01	4,04	g
O	1	16,00	16	g
			32,05	g/mol
Paso 2				
moles de soluto				
n =			100	
			32,05	

Hoja1

7.) Procedemos a sacar el resultado de los datos de este paso con la siguiente fórmula: **=H10/H11**.

Molaridad

calcular la molaridad de una disolución de 100 gramos de metanol CH_4O en 1 litro de disolvente.

Paso 1				
Peso molecular del CH_4O				
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado	Unidad
C	1	12,01	12,01	g
H	4	1,01	4,04	g
O	1	16,00	16	g
			32,05	g/mol

Paso 2	
moles de soluto	
$n =$	100 g
	32,05 g/mol
$n =$	3,12 moles

8.) Continuamos para calcular la molaridad describimos los datos.

Molaridad

calcular la molaridad de una disolución de 100 gramos de metanol CH_4O en 1 litro de disolvente.

Paso 1				
Peso molecular del CH_4O				
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado	Unidad
C	1	12,01	12,01	g
H	4	1,01	4,04	g
O	1	16,00	16	g
			32,05	g/mol

Paso 2	
moles de soluto	
$n =$	100 g
	32,05 g/mol
$n =$	3,12 moles

Paso 3	
Calcular la molaridad	
$M =$	$\frac{n}{v}$

9.) Por último, mediante las fórmulas aplicadas en el programa Excel sacamos los resultados. =L13/L14

Molaridad

calcular la molaridad de una disolución de 100 gramos de metanol CH_4O en 1 litro de disolvente.

Paso 1				
Peso molecular del CH_4O				
Elemento	N. átomos	g. elemento	Resultado	Unidad
C	1	12,01	12,01	g
H	4	1,01	4,04	g
O	1	16,00	16	g
			32,05	g/mol

Paso 2	
moles de soluto	
$n =$	100 g
	32,05 g/mol
$n =$	3,12 moles

Paso 3	
Calcular la molaridad	
$M =$	$\frac{n}{v}$
$M =$	$\frac{3,12 \text{ moles}}{1 \text{ Litro}}$
$M =$	3,12 molar

INSTRUMENTO DE TALLER TEÓRICO – PRÁCTICO No. 6

Tema: Comprobación del cambio de temperatura de los detergentes.

Objetivos: Identificar mediante la comprobación científica la temperatura y el tipo de reacción al utilizar diferentes tipos de detergente en iguales cantidades.

Fundamentación: Se puede definir temperatura como el grado de energía térmica medida en una escala definida. La temperatura de un cuerpo es su intensidad de calor, o sea la cantidad de energía que puede ser transferida a otro cuerpo. Es una medida de la energía cinética de las partículas que componen el sistema.

Cuando dos sistemas están a la misma temperatura, se dice que están en equilibrio térmico y no se producirá transferencia de calor. Cuando existe una diferencia de temperatura, el calor tiende a transferirse del sistema de mayor

temperatura al de menor temperatura hasta alcanzar el equilibrio térmico (Cortés & Garibay, 2000).

Planteamiento de problema: El detergente es el componente que realiza un papel similar al del jabón. Facilita la tarea del agua al conseguir que esta moje mejor los tejidos. Separa la suciedad de los tejidos e impide que esta se deposite de nuevo dentro de los tejidos.

a.- Demostrar por medio de una reacción química como el detergente se mezcla con el agua.

Fórmula del detergente: $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{15}\text{-S(O)}_2\text{-O-Na}$

Fórmula del agua: H_2O

Actividades a considerar para resolver problemas a partir del planteamiento:

*Leer detenidamente lo que se quiere buscar:

Reacción química del detergente al mezclarse con el agua.

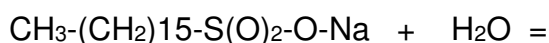
*Especificar los elementos o compuestos a utilizar.

- Detergente $\text{CH}_3\text{-(CH}_2\text{)}_{15}\text{-S(O)}_2\text{-O-Na}$

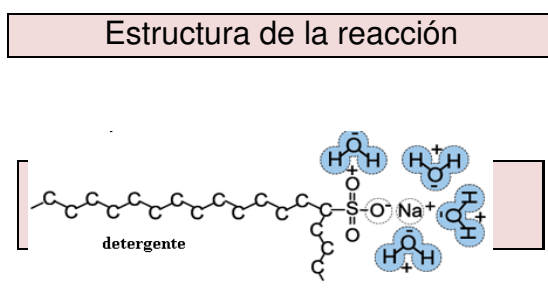
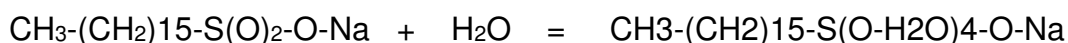
- Agua: H_2O

* Plantear el caso de ecuación química al que corresponda:

Planteamiento de la Reacción Química:



* Reconocer y aplicar la nomenclatura para igualar la reacción química.



* Analizar los resultados obtenidos en relación a la reacción química planteada.

Análisis: Los oxígenos que están adheridos al azufre ceden enlaces para unirse al agua.

b.- Identificar por medio de la comprobación científica el cambio de temperatura que presenta la reacción del "detergente industrial" a una temperatura inicial de 2,5^oc. Temperatura ambiente del líquido. Para la resolución se utilizarán las siguientes proporciones:

Cantidad detergente	Cantidad agua
4 gr/mol	1 mol
8 gr/mol	1 mol
8gr/mol	2mol
0 gr/mol	1mol

*Utilización de aplicaciones informáticas.

- Búsqueda de información virtual para fundamentar el estudio (definiciones, resultados de investigaciones realizadas (artículos, libros, etc)).....

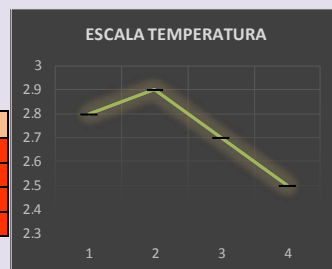
*Aplicar las diversas funciones en Excel para desarrollar el ejercicio.

- Identificar los elementos o compuestos.
- Diseñar tabla de registro.
- Ingreso de datos iniciales.
- Experimentación (laboratorio)
.....
- Ingreso de resultados observados a la tabla de registro.
- Aplicación de fórmulas de cálculos en Excel.
- Obtención de resultados cuánticos.
- Representación gráfica de resultados cuánticos obtenidos.

Ejemplo resuelto asistiendo las funciones de la aplicación Excel.

b) Identificar por medio de la comprobación científica el cambio de temperatura que presenta la reacción del "detergente industrial" con el agua utilizando la siguiente tabla temperatura del agua o disolvente 2,5c temperatura ambiente

Cantidad detergente	Cantidad agua	Temperatura obtenida	(ΔH)
4 gr/mol	1 mol	2.8	Exotérmica
8 gr/mol	1 mol	2.9	Exotérmica
8gr/mol	2mol	2.7	Exotérmica
0 gr/mol	1mol	2.5	Exotérmica



c) Identificar por medio de la comprobación científica el cambio de temperatura que presenta la reacción del "detergente líquido ciclon" con el agua utilizando la siguiente tabla temperatura del agua o disolvente 2,5c temperatura ambiente

Cantidad detergente	Cantidad agua	Temperatura obtenida	(ΔH)
4 gr/mol	1 mol	2.6	Exotérmica
8 gr/mol	1 mol	2.8	Exotérmica
8gr/mol	2mol	2.7	Exotérmica
0 gr/mol	1mol	2.5	Exotérmica

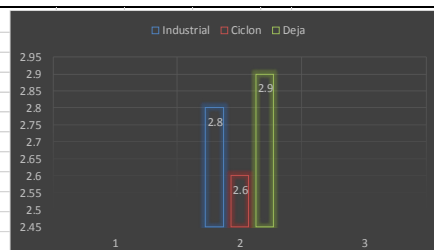


d) Identificar por medio de la comprobación científica el cambio de temperatura que presenta la reacción del "detergente deja" con el agua utilizando la siguiente tabla temperatura del agua o disolvente 2,5c temperatura ambiente

Cantidad detergente	Cantidad agua	Temperatura obtenida	(ΔH)
4 gr/mol	1 mol	2.9	Exotérmica
8 gr/mol	1 mol	3.1	Exotérmica
8gr/mol	2mol	2.8	Exotérmica
0 gr/mol	1mol	2.5	Exotérmica

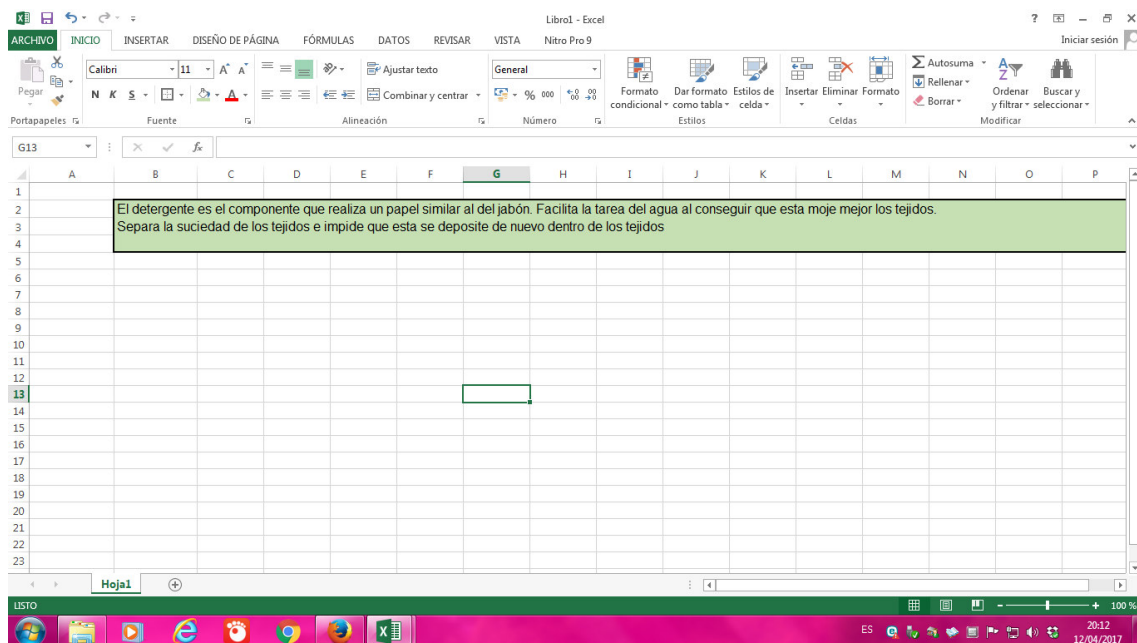


Diferenciación de escalas		
Marca Detergente o tipo	Proporciones	Resultado Temperatura
Industrial	4gr/mol soluto a 1 mol de disol.	2.8
Ciclon	4gr/mol soluto a 1 mol de disol.	2.6
Deja	4gr/mol soluto a 1 mol de disol.	2.9

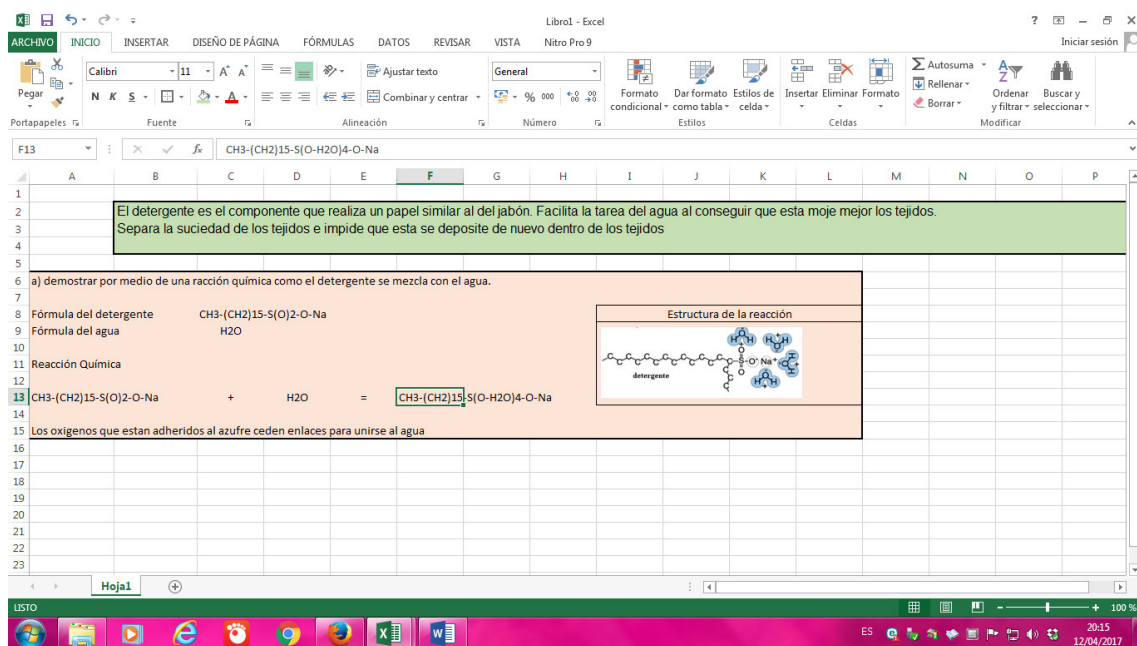


Desarrollo:

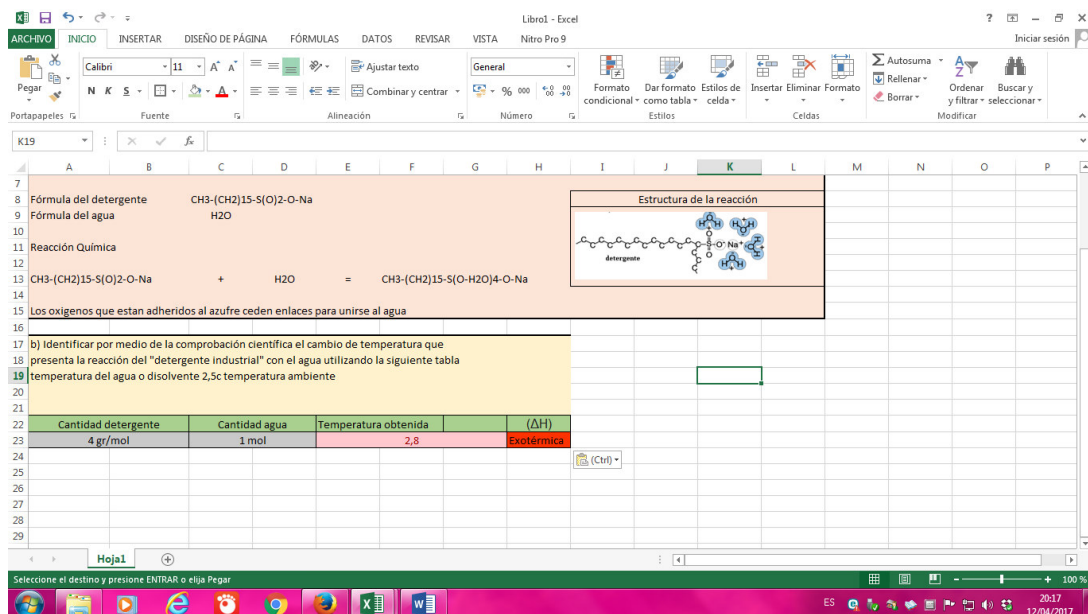
1.) Se procede a describir el planteamiento del problema a desarrollar.



2.) Se empieza con las fórmulas determinantes de las reacciones y el agua.

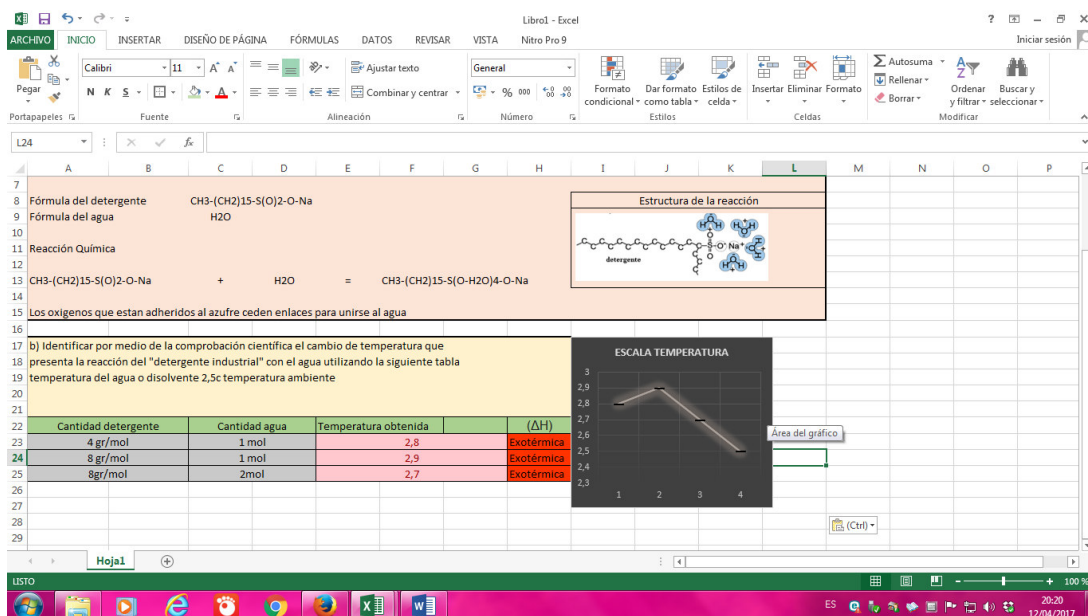


3.) Describimos el primer paso para la respectiva experimentación, utilizando el detergente industrial y así comprobar las temperaturas que darán como resultado como lo describiremos en los siguientes gráficos.



4.) Procedemos a cambiar las diferentes muestras utilizadas y con diferentes moles de agua para comprobar las temperaturas con su respectiva escala, y utilizamos la siguiente fórmula para comprobar el tipo de reacción que ésta genera.

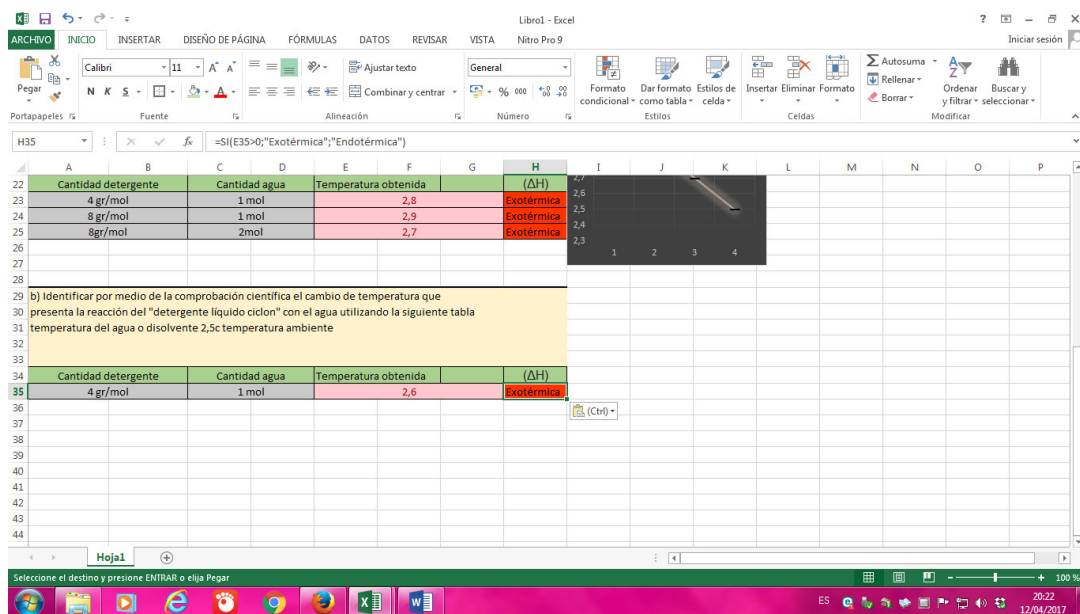
FÓRMULA: =SI(E25>0;"Exotérmica";"Endotérmica")



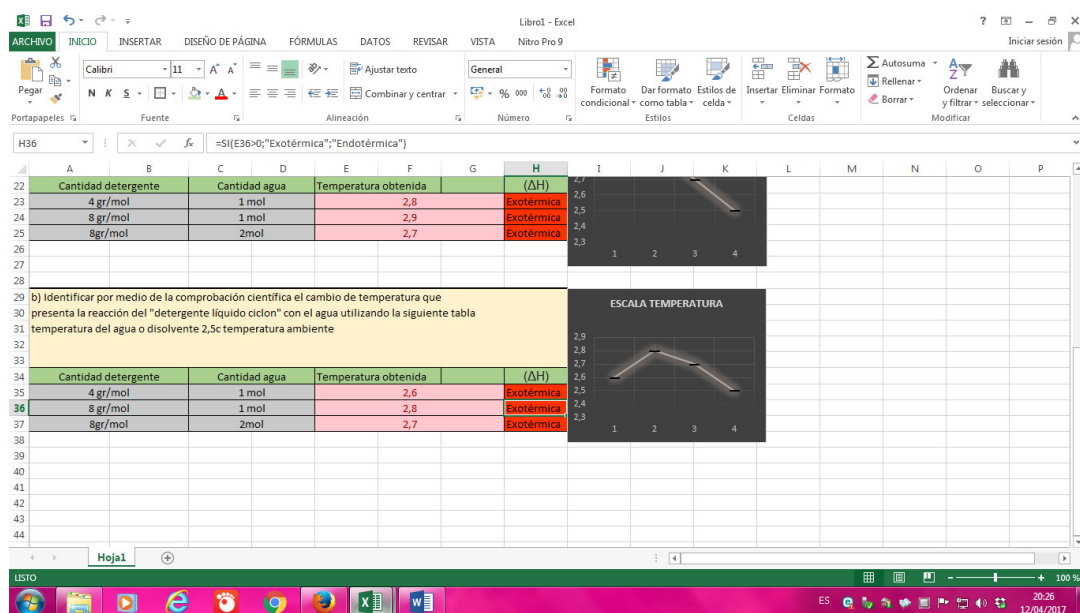
5.) Utilizamos otro tipo de detergente como lo es el ciclón líquido para comprobar los tipos de temperatura que ésta puede generar, agregando los mismos datos

que en el detergente industrial y utilizamos la siguiente fórmula para comprobar el tipo de reacción que ésta genera.

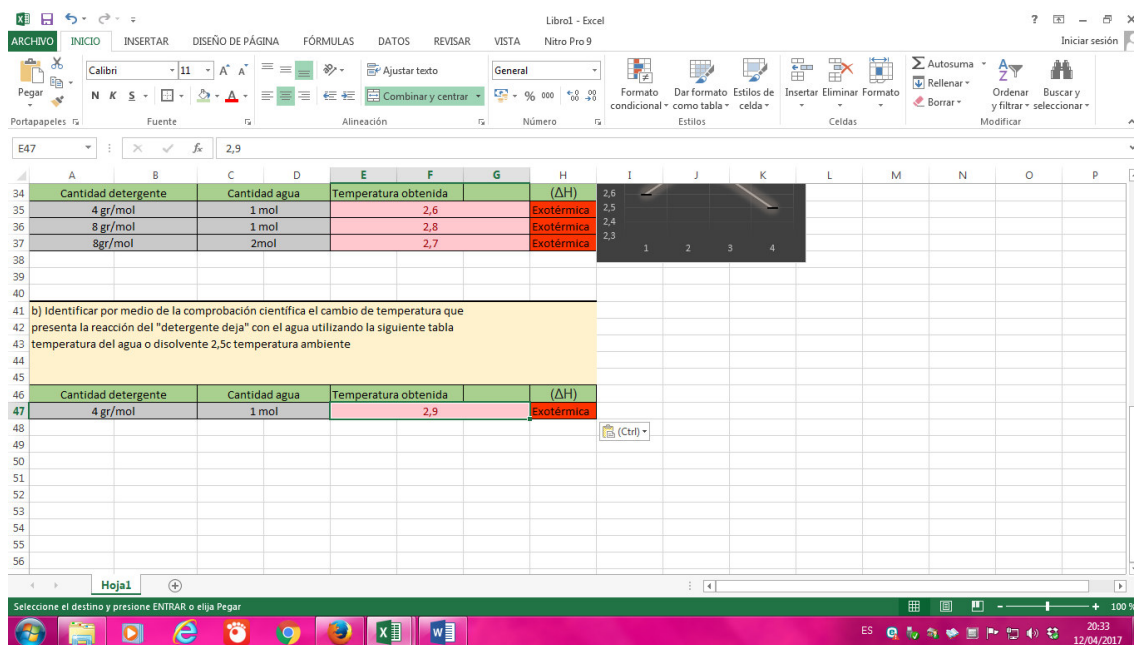
FÓRMULA: =SI(E35>0;"Exotérmica";"Endotérmica")



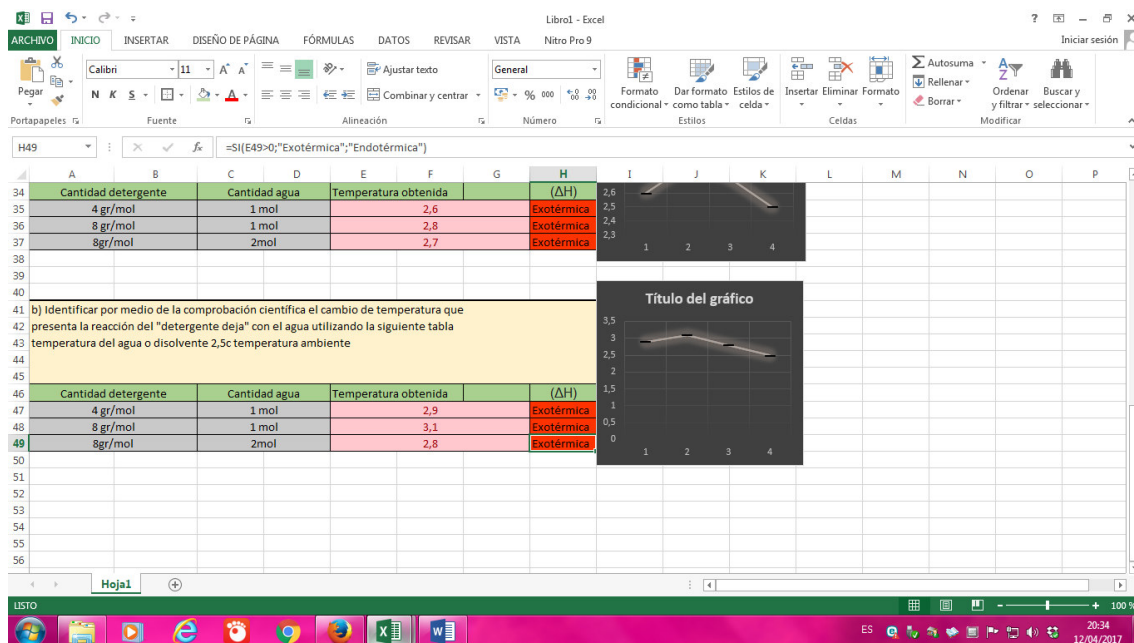
6.) Continuamos con el mismo procedimiento para determinar las respectivas temperaturas agregando las mismas cantidades gr/mol, incluyendo su diferenciación de escala respectivo.



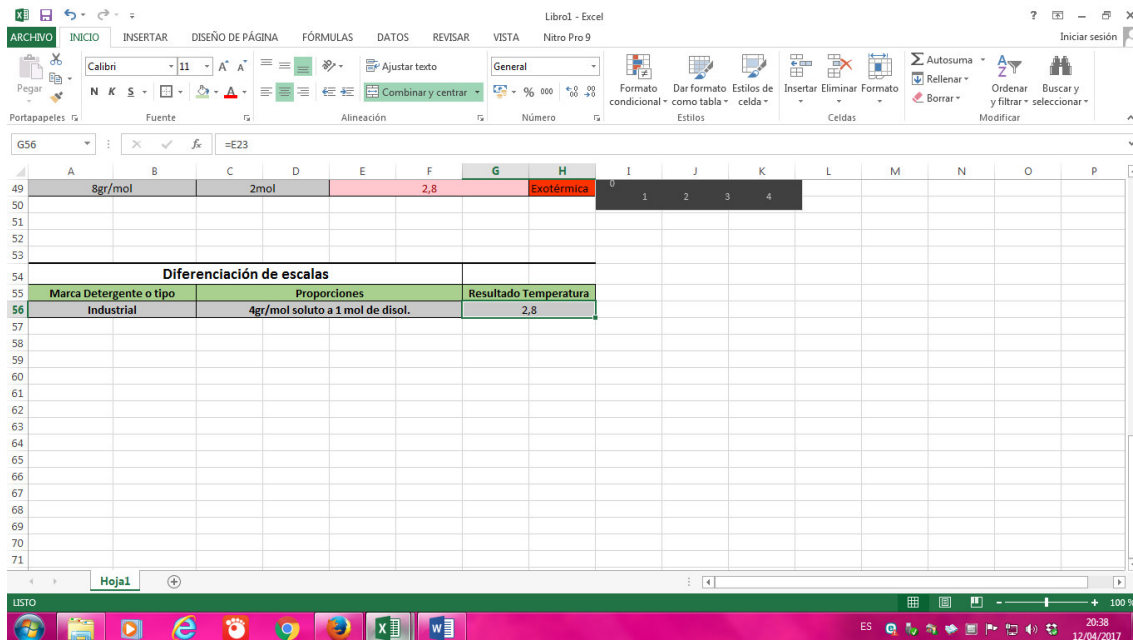
7.) Continuamos a realizar la comprobación científica pero ahora utilizamos el detergente deja y seguimos el mismo procedimiento que los dos detergentes anteriores para verificar su diferencia de temperatura agregando las mismas cantidades.



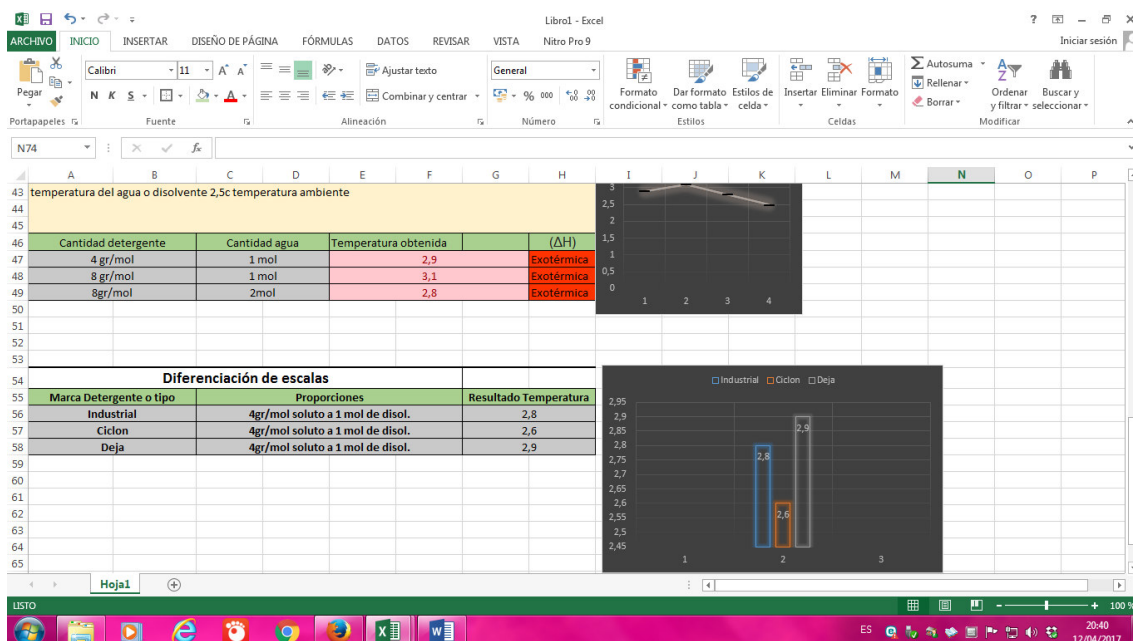
8.) Continuando con el procedimiento agregando las fórmulas respectivas para comprobar las temperaturas y el tipo de reacción que ésta genera con su respectiva diferenciación de escala.



9.) Luego de este procedimiento determinamos las diferentes temperaturas de los tres tipos de detergentes utilizados en la práctica realizada, aplicando sus respectivas fórmulas incluyendo su diferenciación de escala.



10.) Por ultimo hacemos lo mismo con los demás datos de los detergentes y así es como se pudo comprobar la diferenciación de temperatura generando una reacción exotérmica.



INSTRUMENTO DE TALLER TEÓRICO – PRÁCTICO No. 7

Tema: Número de átomos.

Objetivos: Calcular el número de átomos gramos que tienen dos elementos y hacer una relación entre ellos.

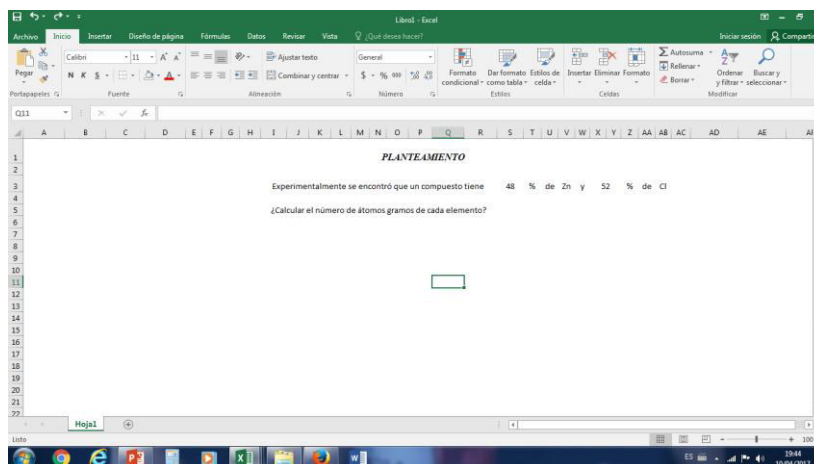
Fundamentación: Átomo es la porción más pequeña de cualquier elemento químico, que no puede dividirse y que dispone de existencia independiente. Los átomos están compuestos por electrones que orbitan en torno a un núcleo con neutrones y protones.

Los átomos de diferentes elementos presentan distintas cantidades de protones. El número atómico (que se identifica con la letra Z , por el término alemán *zahl*) indica la cantidad de protones que se encuentra presente en el núcleo de un átomo. Este número, por lo tanto, se encarga de definir la configuración electrónica del átomo y permite el ordenamiento de los diversos elementos químicos en la tabla periódica, que comienza con el hidrógeno ($Z=1$) y sigue con el helio, el litio, el berilio, el boro, el carbono y el nitrógeno.

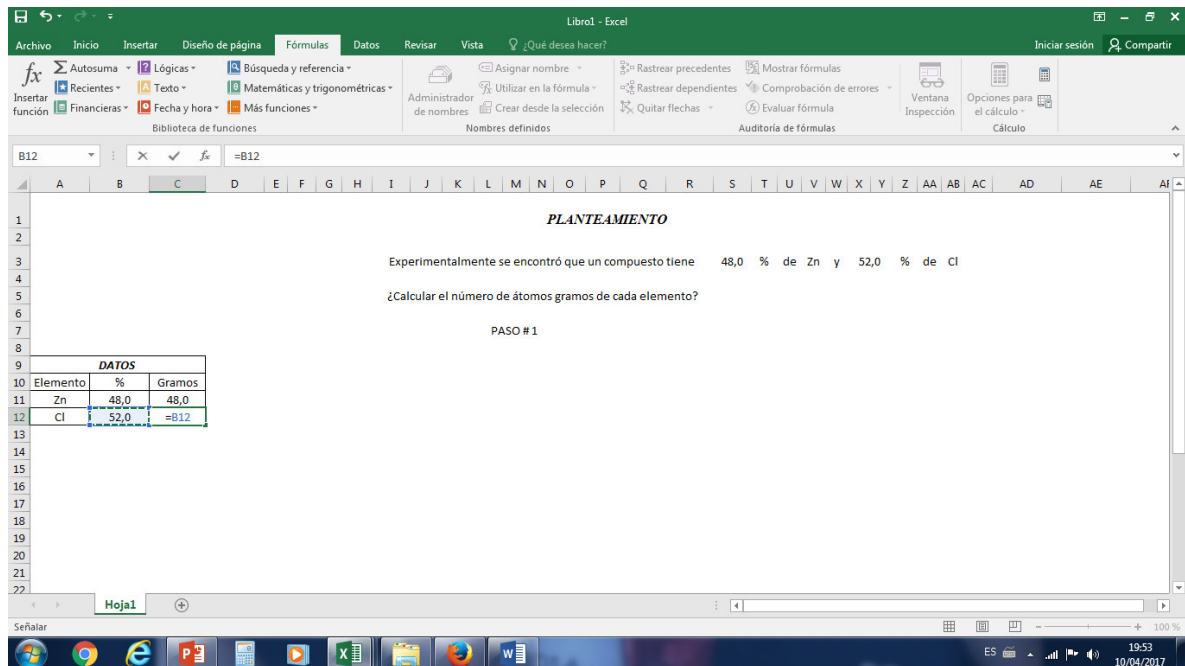
Así mismo tenemos que añadir que ese número de protones que existe en el núcleo de un átomo en concreto es igual al número de electrones que lo rodea en lo que se da en llamar corteza (Pérez J. , 2012).

Desarrollo:

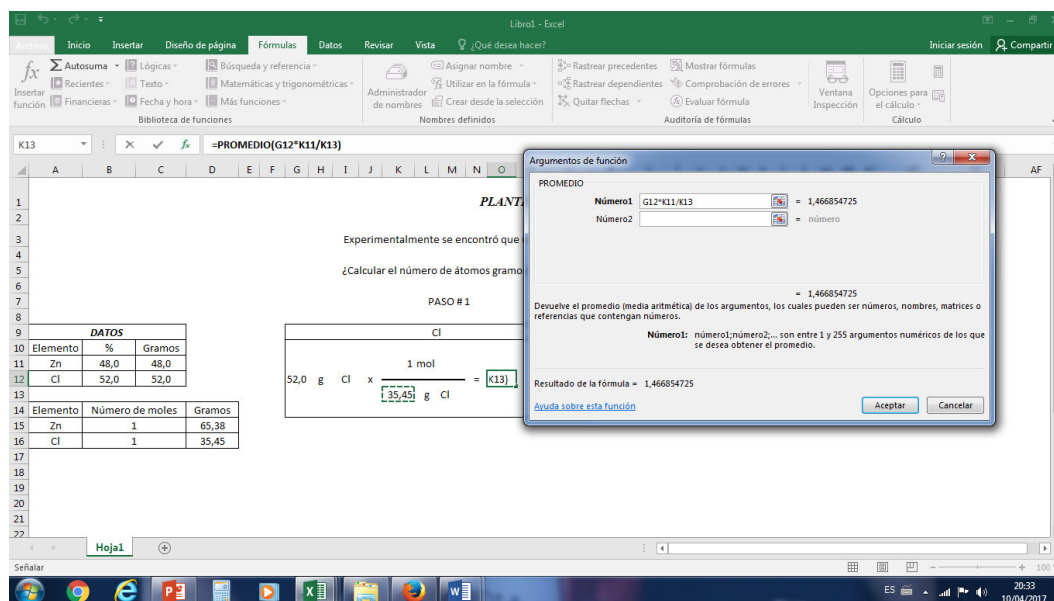
1.) Se agrega el planteamiento del ejercicio, con sus datos detallados para el respectivo procedimiento.



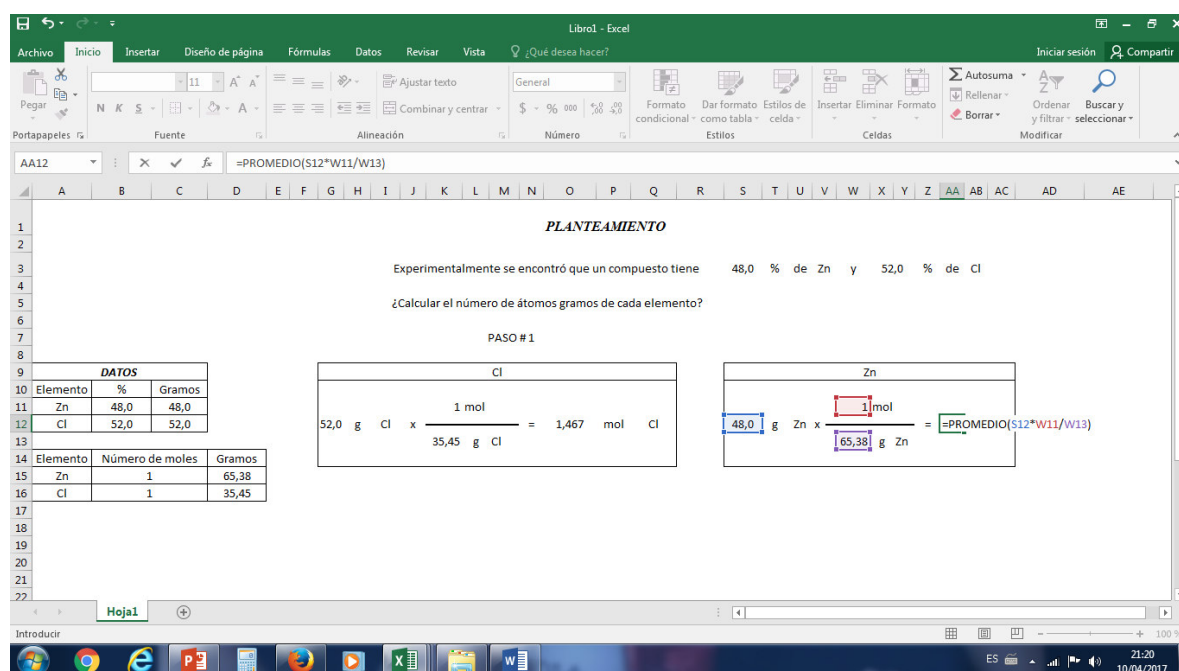
2.) Realizar una tabla donde consten los elementos a utilizar con sus respectivos porcentajes, tomando en cuenta el planteamiento.



3.) Luego de realizar la tabla con los gramos y el número de moles de cada elemento; después de esto procedemos a realizar el paso 1, trabajando primero con el “CL (cloro)” en donde multiplicamos el porcentaje en gramo del compuesto (52,0) por las moles (1), dividiéndolo para el gramo del compuesto (35,45); obteniendo así un resultado de 1,467 mol Cl; para hacerlo más eficaz utilizamos la siguiente fórmula: **=PROMEDIO(G12*K11/K13).**



4.) Se realiza el mismo procedimiento anterior ahora con el “Zn (Zinc) el cual tiene un porcentaje en gramos de (48,0) el cual se multiplica para una mol y se divide para el gramo del Zn que es (65,38) dando un total de 0,734 mol Zn; utilizamos la siguiente fórmula para un resultado más eficaz: **=PROMEDIO(S12*W11/W13).**



5.) Luego de obtener los dos resultados de los elementos, nos dirigimos a la barra de herramientas y aplicamos el color que más nos guste para el relleno de las tablas.

Libro1 - Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer?

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas

AD16

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF

1 **PLANTEAMIENTO**

2

3 Experimentalmente se encontró que un compuesto tiene 48,0 % de Zn y 52,0 % de Cl

4

5 ¿Calcular el número de átomos gramos de cada elemento?

6

7 PASO #1

8

9 **DATOS**

Elemento	%	Gramos
Zn	48,0	48,0
Cl	52,0	52,0

10

Elemento	Número de moles	Gramos
Zn	1	65,38
Cl	1	35,45

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

Hoja1

Listo

ES 21:35 10/04/2017

6.) Escribimos en un cuadro de texto lo que queremos encontrar, luego de tener el resultado de los elementos: **Zn (0,734) y Cl (1,467).**

Libro1 - Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer?

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas

Z23

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z AA AB AC AD AE AF

7 **PASO #1**

8

9 **DATOS**

Elemento	%	Gramos
Zn	48,0	48,0
Cl	52,0	52,0

10

Elemento	Número de moles	Gramos
Zn	1	65,38
Cl	1	35,45

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

Hoja1

Listo

ES 22:02 10/04/2017

7.) Siguiendo las instrucciones de lo expuesto en el cuadro de texto, procedemos a dividir el número de la reacción del Zn (0,734) para el número menor de entre los dos, en este caso (0,734) dando un resultado de 1, aplicando la siguiente fórmula: **F26/F28.**

Libro1 - Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer?

Inicio sesión Compartir

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos

F28 =F26/F28

Elemento	Número de moles	Gramos
Zn	1	65,38
Cl	1	35,45

PASO # 2

Esta es la razón o relación de los átomos en una molécula, y la fórmula podría escribirse.
 Zn 0,734 Cl 1,467 Sin embargo, se busca la relación de números enteros. Para obtenerla, se divide cada número de esta reacción entre el número menor.

Zn = $\frac{0,734}{0,734}$ = $\frac{=F26/F28}$

8.) Realizamos la división con la reacción del Cl (1,467) para el número menor de entre los dos (0,734) dando como resultado 1,998, este resultado se redondea quedando como fórmula de compuesto “2”.

Libro1 - Excel

Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer?

Inicio sesión Compartir

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos

X28 =A12

Elemento	%	Gramos
Zn	48,0	48,0
Cl	52,0	52,0

Elemento	Número de moles	Gramos
Zn	1	65,38
Cl	1	35,45

PASO # 2

Esta es la razón o relación de los átomos en una molécula, y la fórmula podría escribirse.
 Zn 0,734 Cl 1,467 Sin embargo, se busca la relación de números enteros. Para obtenerla, se divide cada número de esta reacción entre el número menor.

Zn = $\frac{0,734}{0,734}$ = 1

Cl = $\frac{1,467}{0,734}$ = 1,998 que al redondearlo a la segunda cifra decimal es 1,998 ; entonces, la fórmula empírica del compuesto es Zn Cl 2

9.) Realizamos el procedimiento anterior de una manera más globalizada donde ya utilizamos fórmulas que nos permiten tener un resultado más eficaz.

Libro1 - Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer?

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas

H27

Elemento	Número de moles	Gramos
Zn	1	65,38
Cl	1	35,45

PASO #2

Esta es la razón o relación de los átomos en una molécula, y la formula podría escribirse.
 Zn 0,734 Cl 1,467 Sin embargo, se busca la relación de números enteros. Para obtenerla, se divide cada número de esta reacción entre el numero menor.

Zn = $\frac{0,734}{0,734} = 1$ Cl = $\frac{1,467}{0,734} = 1,998$ que al redondearlo a la segunda cifra decimal es 1,998 ; entonces, la formula empirica del compuesto es Zn Cl 2

El procedimiento anterior de puede globalizar así

Zn = $\frac{48,0}{65,38} = \frac{0,734}{0,734} = 1$

10.) Seguimos utilizando un procedimiento más globalizado en el cual incluimos fórmulas, para así tener el número de átomos de cada elemento.

Libro1 - Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista ¿Qué desea hacer?

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Celdas

Z34

Elemento	Número de moles	Gramos
Zn	1	65,38
Cl	1	35,45

PASO #2

Esta es la razón o relación de los átomos en una molécula, y la formula podría escribirse.
 Zn 0,734 Cl 1,467 Sin embargo, se busca la relación de números enteros. Para obtenerla, se divide cada número de esta reacción entre el numero menor.

Zn = $\frac{0,734}{0,734} = 1$ Cl = $\frac{1,467}{0,734} = 1,998$ que al redondearlo a la segunda cifra decimal es 1,998 ; entonces, la formula empirica del compuesto es : Zn Cl 2

El procedimiento anterior de puede globalizar así

Zn = $\frac{48,0}{65,38} = \frac{0,734}{0,734} = 1$ Cl = $\frac{52,0}{35,45} = \frac{1,467}{0,734} = 1,997978$ R 2

INSTRUMENTO DE TALLER TEÓRICO – PRÁCTICO No. 8

Tema: Porcentaje en volumen.

Objetivos: Calcular la concentración de porcentaje en volumen que tiene una disolución.

Fundamentación: El porcentaje en volumen es una expresión común para especificar la concentración de una solución. Se define como:

$$\text{volumen porcentaje} = \frac{\text{volumen de soluto}}{\text{volumen de solución}} * 100\%$$

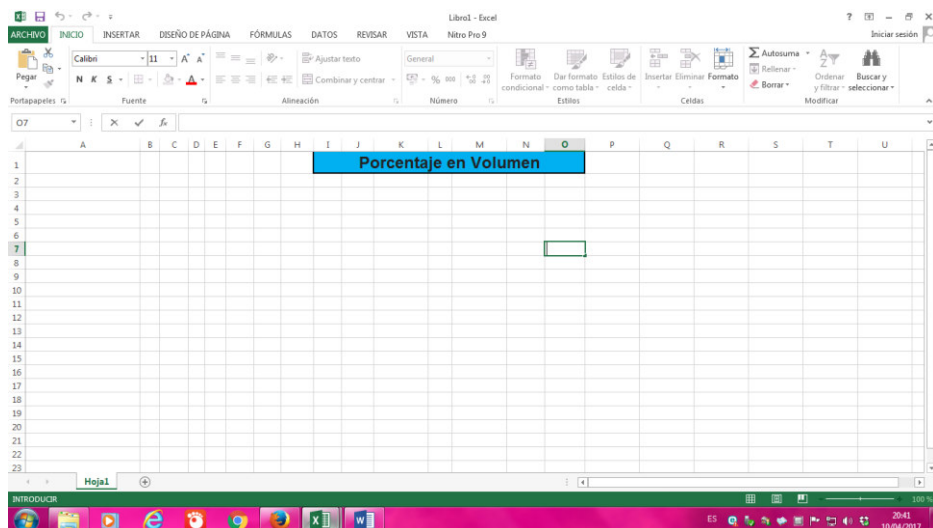
El porcentaje en volumen se emplea generalmente cuando la solución involucra a dos fases líquidas, aunque puede ser utilizado en otros casos, como en soluciones gaseosas. Fórmula: Volumen de la sustancia/volumen final de la mezcla x 100. El porcentaje en volumen también puede definirse como la proporción entre el volumen del soluto y el volumen del solvente, tomando como base de cálculo 100 mL de solución:

$$\text{Porcentaje en Volumen} = \frac{\text{Volumen del soluto}}{100 \text{ mL de solución}} * 100$$

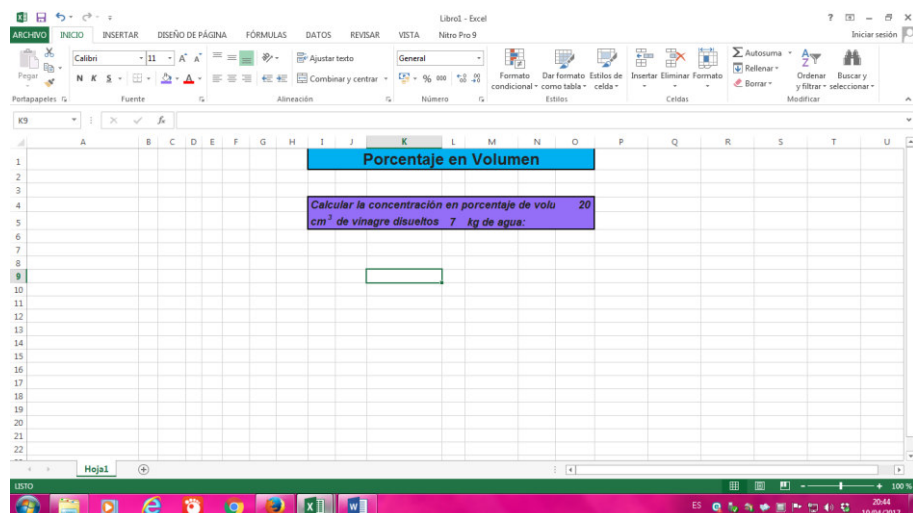
Tal proporción expresa cuál es el porcentaje del volumen de la solución que abarca el solvente (Wales, 2016).

Desarrollo:

1.) Se agrega el tema para la aplicación de ejercicios para el porcentaje de volumen.

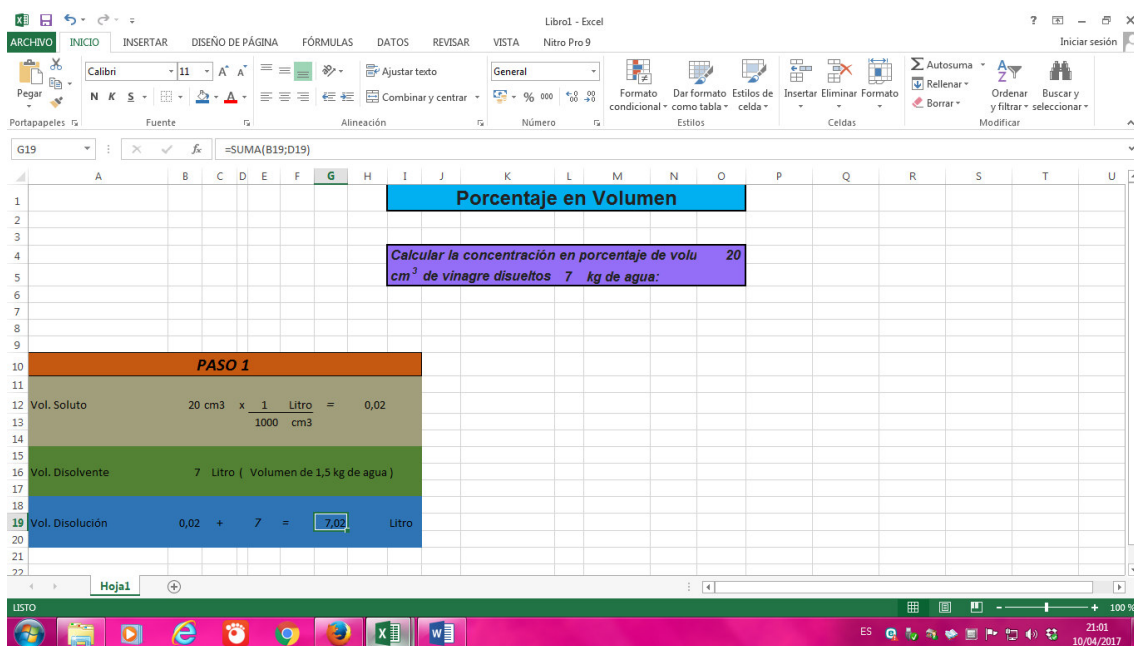
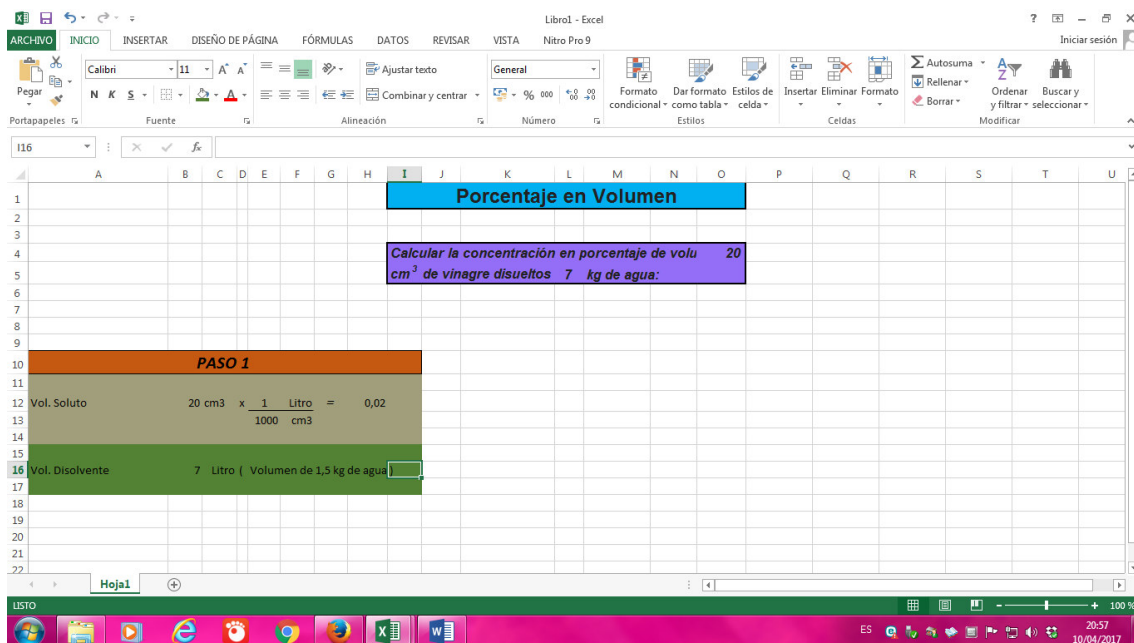


2.) Se realiza el ingreso del planteamiento del problema del ejercicio a desarrollar.



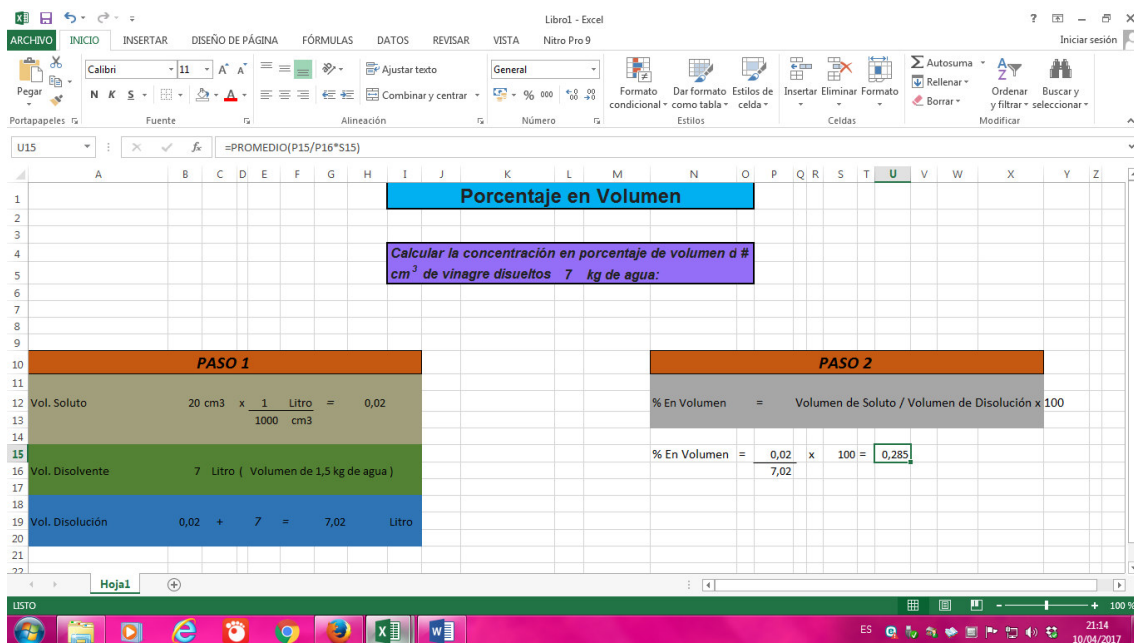
3.) Se procede a realizar el primer paso para el desarrollo del mismo.

Ingreso de estos datos es de forma directa y mediante fórmula, como se los ve en las imágenes.



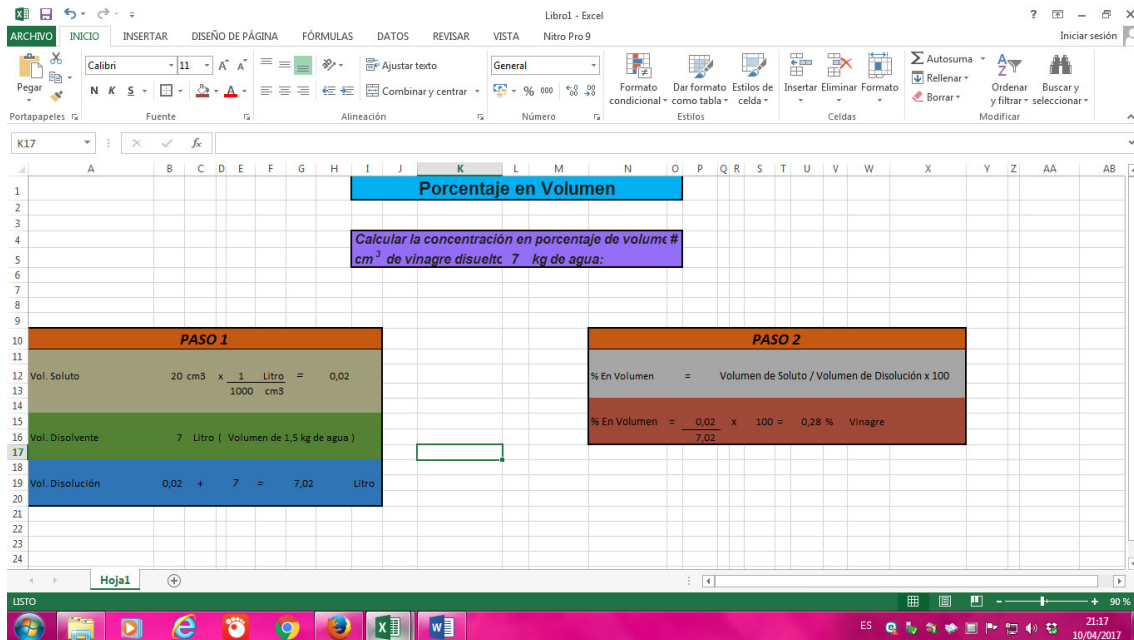
4.) Como siguiente paso se procede a ingresar los datos aplicando fórmulas.

La fórmula utilizada para sacar el promedio de resultado es: **=PROMEDIO P15/P16*S15**



5.) Y así es como se pudo obtener los resultados para el porcentaje de volumen aplicando diversos datos en las tablas de Excel.

Observar la imagen del resultado final.





FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA
 2015

LISTA DE COTEJO

GRUPO EXPERIMENTAL								
DIMENSIONES	CRITERIOS	INDICADORES	NIVEL DE SATISFACCIÓN					TOTAL
			1. Nunca	2. Casi nunca	3. A veces	4. Casi siempre	5. Siempre	
Método científico Actividades aplicadas como parte de las fases del método científico.	Proceso de observación	¿La aplicación de actividades de observación de fenómenos naturales directos o indirectos le permitieron generar interrogantes?						
	Formulación de hipótesis	¿La inducción de conocimientos a partir de las actividades de fundamentaciones esenciales, le permitió fortalecer los conocimientos previos en relación al objeto de estudio?						
	Experimentación y organización de resultados	¿Las experimentaciones de laboratorio y de campo le permitieron generar respuestas a las interrogantes hipotéticas?						
	Confrontación de resultados	¿La confrontación de resultados le permitió comprobar las hipótesis planteadas en relación al objeto de estudio?						

DIMENSIONES	CRITERIOS	INDICADORES	NIVEL DE SATISFACCIÓN					TOTAL
			1. Nunca	2. Casi nunca	3. A veces	4. Casi siempre	5. Siempre	
Soporte informático	Aplicación de Microsoft office	¿El manejo del sistema Operativo Windows (Word, Excel, power point, entre otros), le permitió mejorar la calidad de presentación de los trabajos?						
	Aplicación de Google Drive	¿La aplicación del Google drive le permitió dinamizar la información mediante la compartición de su estudio?						
	Aplicación de B - Virtual	¿La aplicación del B - Virtual le permitió fortalecer sus fundamentos de su estudio?						
	Aplicación de E - Virtual	¿La aplicación del E - Virtual le permitió fortalecer la organización de sus aprendizajes?						
	Aplicación de simuladores	¿La aplicación de simuladores le permitió reforzar los conocimientos teóricos de su estudio?						

DIMENSIONES		INDICADORES	NIVEL DE SATISFACCIÓN					TOTAL
			1. Nunca	2. Casi nunca	3. A veces	4. Casi siempre	5. Siempre	
Organización de los aprendizajes	Actividades de aprendizaje asistidas por el profesor	¿Las actividades de aprendizaje aplicadas en el aula como: conferencias, orientaciones para estudios de caso, seminarios, foros y clases en tiempo sincrónico; le permitieron aclarar las ideas previas hasta alcanzar la asimilación y fortalecimiento de los aprendizajes?						
	Actividades de aprendizaje colaborativo	¿La aplicación de proyectos integradores, la resolución de problemas y la sistematización de prácticas investigativas, le permitieron potenciar las habilidades técnicas- científicas e investigativas?						
	Aplicación y experimentación de los aprendizajes	¿Las prácticas de laboratorio y de campo junto a las resoluciones de problemas mediatizadas por entornos virtuales y simulaciones, le permitieron generar respuestas a las interrogantes hipotéticas?						
	Aprendizaje Autónomo	¿Las actividades individuales organizadas en el entorno virtual EVA, le permitió potenciar el análisis crítico y reflexivo con responsabilidad de autoformación en función a los estudios aplicados en la asignatura ?						
subtotal			0	0			0	100

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA
2015

INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO

Pre – prueba

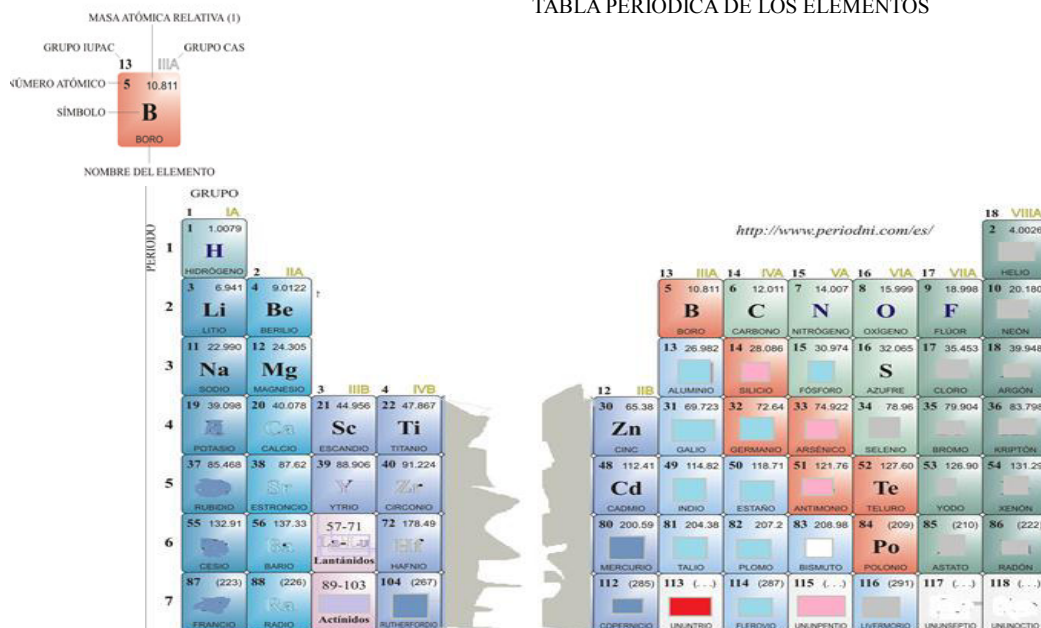
Asignatura: Química Analítica	Fecha de aplicación:
Nombre del alumno:	Paralelo: A y B Semestre: 5to.
Nombre del docente:	Correo Institucional del Estudiante:
Instrucciones: Leer detenidamente.- <ul style="list-style-type: none"> • Valor de cada pregunta: 1 punto • Responda las preguntas 1 y 2 de acuerdo a la figura no.1 • Encierre en un círculo la alternativa correcta 	

Tópico: Aspectos analíticos de sustancias

VALOR TAXONÓMICO: Conocimiento

Figura No.1

TABLA PERIÓDICA DE LOS ELEMENTOS



Pregunta No. 1.	OPCIONES DE RESPUESTA:
De acuerdo con la información de la gráfica No.1; Identifique el número atómico del cadmio:	A. 48 B. 47 C. 50 D. 49.

PREGUNTA NO. 2	OPCIONES DE RESPUESTA:
	A. mayor tamaño atómico que el elemento S y que el elemento Fr

Con base en la información inicial es válido identificar que el elemento Te tiene:

- B. mayor electronegatividad que el elemento Fr y que el elemento S
C. mayor electronegatividad que el elemento Po y que el elemento Fr
D. menor tamaño atómico que el elemento H y que el elemento Po



**FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA**

2015



INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO

Pre – prueba

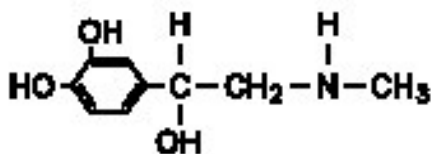
Instrucciones: Leer detenidamente.-

- Valor de la pregunta: 1 punto
- Responda la pregunta 3 de acuerdo a la figura no. 2
- Encierre en un círculo la alternativa correcta

Tópico: Aspectos analíticos de sustancias

VALOR TAXONÓMICO : **Conocimiento**

Figura No. 2
Molécula de la adrenalina



Pregunta No. 3.

De acuerdo con la información de la gráfica No.2; identificar que las funciones orgánicas presentes en la adrenalina son

OPCIONES DE RESPUESTA

- A. fenol, alcohol y amina
B. alqueno, alcano, alcohol y amida
C. ciclo alcano, alqueno y amida
D. fenol, alcohol, amina y Éster

Instrucciones: Leer detenidamente.-

- Valor de la pregunta: 1 punto
- Responda las preguntas 4 y 5 de acuerdo a la figura no.3

Tópico: Aspectos analíticos de sustancias

VALOR TAXONÓMICO : **Comprensión**

Pregunta No. 4.

OPCIONES DE RESPUESTA

Distinga cuál de los procedimientos es el apropiado para producir nitrobenceno en el laboratorio:

1. Mezclar en un tubo de ensayo 5 ml de benceno, 3 ml de ácido nítrico y 3 ml de ácido sulfúrico
2. En un baño de agua caliente, aumentar la temperatura de la mezcla hasta que expida un fuerte olor y en aquel momento, suspender el calentamiento.

Instrucciones: Leer detenidamente.-




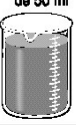
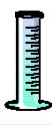
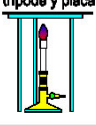
- Valor de la pregunta: 1 punto
- Responda la pregunta 5 de acuerdo a la respuesta correcta de la pregunta 4 y figura no.3
- Encierre en un círculo la alternativa correcta.

Tópico: Aspectos analíticos de sustancias

VALOR TAXONÓMICO : **Comprensión**

Figura No. 3

Pregunta No. 5.

<p>Tubo de ensayo</p> 	<p>Pipeta de 5 ml con perilla</p> 	<p>Mechero</p> 
<p>Vaso de precipitado de 50 ml</p> 	<p>Probeta de 5 ml</p> 	<p>Mechero con trípode y placa</p> 

En el laboratorio, un estudiante cuenta con los instrumentos que aparecen en el recuadro No. 3.

Para realizar la práctica de acuerdo con el procedimiento correcto de la pregunta anterior (4), ¿Asociar cuáles son los instrumentos más adecuados?

OPCIONES DE RESPUESTA

A. tres tubos de ensayo, una pipeta de 5 ml y un mechero

B. un tubo de ensayo, una probeta de 5 ml, un mechero con trípode y placa y una pipeta de 5 ml

C. un tubo de ensayo, un mechero con trípode y placa, una pipeta de 5 ml y un vaso de precipitado de 50 ml

D. un tubo de ensayo, un vaso de precipitado de 50 ml y un mechero

Pre – prueba	
Instrucciones: Leer detenidamente.- <ul style="list-style-type: none"> • Valor de la pregunta: 1 punto • Responda la pregunta 6 de acuerdo al planteamiento No. 1 Encierre en un círculo la alternativa correcta	
Tópico: Aspectos analíticos de sustancias VALOR TAXONÓMICO : Comprensión	
Planteamiento No.1 Un recipiente tiene la siguiente etiqueta PENTANO 1 LITRO. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> PENTANO 1 LITRO Densidad = 0,63 g/ml p. ebullición = 36°C p. fusión = -130°C soluble en disolventes orgánicos </div>	Pregunta No. 6. Los datos que sirven para determinar la masa del líquido en ese recipiente son: OPCIONES DE RESPUESTA A. la solubilidad y punto de fusión B. el volumen y el punto de ebullición C. la densidad y el volumen D. el volumen y la solubilidad
Instrucciones: Leer detenidamente.- <ul style="list-style-type: none"> • Valor de la pregunta: 2 puntos • Responda la pregunta 7 de acuerdo al planteamiento No. 2 Encierre en un círculo la alternativa correcta	
Tópico: Aspectos analíticos de sustancias VALOR TAXONÓMICO : Aplicación	
Planteamiento No. 2 El aire está compuesto aproximadamente de 21% de O ₂ y 79% de N ₂ (molar). Un combustible se quema de acuerdo con la siguiente reacción $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \longrightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	Pregunta No. 7. CALCULAR: Si se queman 10 moles de CH ₄ utilizando 100 moles de aire, la cantidad de moles de O ₂ que sobra es aproximadamente: OPCIONES DE RESPUESTA A. 95 B. 1 C. 90 D. 5
Instrucciones: Leer detenidamente.- <ul style="list-style-type: none"> • Valor de la pregunta: 2 puntos • Responda las preguntas 8 y de acuerdo al planteamiento no. 3 	
Tópico: Aspectos analíticos de sustancias VALOR TAXONÓMICO : Aplicación	

Planteamiento No.3.

El elemento Q reacciona con el oxígeno formando el monóxido o el dióxido dependiendo de la temperatura, según la tabla:

T (°C)	Reacción	Descripción
100	$2Q_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2QO_{(g)}$	Formación del monóxido de Q
180	$Q_{(s)} + O_{2(g)} \longrightarrow QO_{2(g)}$ $2QO_{(g)} + O_{2(g)} \longrightarrow 2QO_{2(g)}$	Formación del dióxido de Q a partir de Q y de su monóxido
250	$QO_{2(g)} \longrightarrow Q_{(s)} + O_{2(g)}$	Descomposición del dióxido de Q

Pregunta No. 8.

OPCIONES DE RESPUESTA

Sabiendo que el número de oxidación del oxígeno es 2-. Con relación al número de oxidación del elemento Q se puede inferir que:

- A. su magnitud es 1
- B. tiene signo positivo
- C. es de magnitud 3
- D. es igual al del oxígeno



FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA

PRE – PRUEBA

Instrucciones:

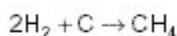
Leer detenidamente:

- Valor de cada pregunta: 2 puntos
- Responda la pregunta 9 de acuerdo al planteamiento figura No. 4
- Encierre en un círculo la alternativa correcta

Tópico: Aspectos analíticos de sustancias

VALOR TAXONÓMICO : **Aplicación**

Planteamiento No. 4



Sustancia	Masa molar (g/mol)
C	12,0
H	1,0
CH ₄	16,0

Pregunta No. 9.

Teniendo en cuenta que hay suficiente cantidad de ambos reactivos es válido afirmar que para producir 8g de CH₄ se necesitan:

OPCIONES DE RESPUESTA

- A. 16 gramos de C
- B. 2 gramos de H
- C. 12 gramos de C
- D. 4 gramos de H

Instrucciones:

Leer detenidamente:

- Responda las preguntas 10 y de acuerdo al planteamiento anterior No.4

Tópico: Aspectos analíticos de sustancias

VALOR TAXONÓMICO : **Análisis**

Pregunta No. 10.

OPCIONES DE RESPUESTA

De acuerdo con la ecuación representada en la figura anterior, es válido afirmar que:

- A. se conservó la cantidad de materia
- B. se conservó el número de moles
- C. aumentó el número de moléculas
- D. aumento el número de átomos de cada elemento

Instrucciones: Leer detenidamente.-

- Valor de la pregunta: 2 puntos
 - Responda la pregunta 11 de acuerdo al planteamiento no. 5
- Encierre en un círculo la alternativa correcta.

Tópico: Aspectos analíticos de sustancias

VALOR TAXONÓMICO : **Análisis**

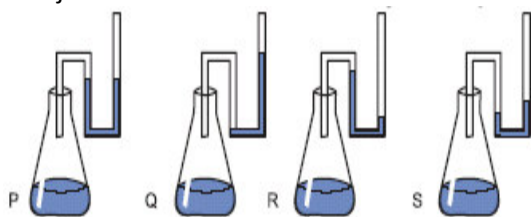
Pregunta No. 11.

<p>Planteamiento No. 5</p> <p>En el análisis elemental de un compuesto orgánico se estableció que existe la siguiente relación entre los átomos de carbono e hidrógeno que lo conforman: por cada átomo de carbono en una molécula del compuesto hay 2 de hidrógeno.</p>	<p>De acuerdo con el análisis, es probable que la fórmula del compuesto sea</p> <p>OPCIONES DE RESPUESTA</p> <p>A. CH_4</p> <p>B. $\begin{array}{cccc} & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \\ & & & & \\ \text{H} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C} & -\text{C}-\text{H} \\ & & & & \\ & \text{H} & \text{H} & \text{H} & \text{H} \end{array}$</p> <p>C. $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$</p> <p>D. $\text{CH}_3 - (\text{CH}_2)_3 - \text{CH}_3$</p>
<p>Instrucciones:</p> <p>Leer detenidamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valor de la pregunta: 2 puntos • Responda la pregunta 12 de acuerdo al planteamiento no. 6 • Encierre en un círculo la alternativa correcta. 	
<p>Tópico: Aspectos analíticos de sustancias</p>	
<p>VALOR TAXONÓMICO : Análisis</p>	
<p>Planteamiento No. 6</p> <p>De acuerdo con las siguientes reacciones</p> <p>$\text{T} + \text{O}_2 \longrightarrow \text{V}$</p> <p>$\text{V} + \text{H}_2\text{O} \longrightarrow \text{Y}$</p> <p>$\text{Y} + \text{HX} \longrightarrow \text{Z} + \text{H}_2\text{O}$</p>	<p>Pregunta No. 12.</p> <p>Analizar: Si X es un no metal del Grupo VIIA y Z es una sal, V es</p> <p>OPCIONES DE RESPUESTA</p> <p>A. un óxido básico</p> <p>B. un óxido ácido</p> <p>C. un hidróxido</p> <p>D. una sal</p>
<p>Instrucciones:</p> <p>Leer detenidamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responda la pregunta 13 de acuerdo al planteamiento no. 7 • Encierre en un círculo la alternativa correcta. 	
<p>Tópico: Aspectos analíticos de sustancias</p>	
<p>VALOR TAXONÓMICO : Síntesis</p>	
<p>Planteamiento No. 7</p>	<p>Pregunta No. 13.</p> <p>En condiciones normales, un mol de NO_2 reacciona con suficiente agua para producir:</p> <p>OPCIONES DE RESPUESTA</p>

<p>La síntesis industrial del ácido nítrico se representa por la siguiente ecuación:</p> $3\text{NO}_{2(g)} + \text{H}_2\text{O}_{(g)} \longrightarrow 2\text{HNO}_3$	<p>A. 3/2 moles de HNO₃ B. 4/3 moles de HNO₃ C. 5/2 moles de HNO₃ D. 2/3 moles de HNO₃</p>
<p>Instrucciones: Leer detenidamente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Responda la pregunta 14 de acuerdo al planteamiento no. 8 • Encierre en un círculo la alternativa correcta. 	
<p>Tópico: Aspectos analíticos de sustancias VALOR TAXONÓMICO : Síntesis</p>	
<p>Planteamiento No. 8 La fórmula general de la serie de los alcanos es $\text{C}_n + \text{H}_{2n+2}$ donde n es el número de átomos de carbono presentes en la molécula.</p>	<p>Pregunta No. 14.</p>
	<p>Si una molécula tiene 12 átomos de hidrógeno, la fórmula molecular del alcano probablemente sería:</p>
	<p>OPCIONES DE RESPUESTA</p> <p>A. CH B. C₅H₁₂ C. C₆H₁₂ D. C₁₂H₁₂</p>

Instrucciones: Leer detenidamente.- <ul style="list-style-type: none"> • Valor de cada pregunta: 1 punto • Responda las preguntas 15 y de acuerdo al planteamiento no.9 • Encierre en un círculo la alternativa correcta 	
Tópico: Aspectos analíticos de sustancias VALOR TAXONÓMICO: Síntesis	
Planteamiento No.9 El aire está compuesto aproximadamente de 21% de O ₂ y 79% de N ₂ (molar). Un combustible se quema de acuerdo con la siguiente reacción $\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$	Pregunta No. 15
	Si se queman 10 moles de CH ₄ utilizando 100 moles de aire, la cantidad de moles de O ₂ que sobra es aproximadamente:
	OPCIONES DE RESPUESTA:
	A. 95 B. 1 C. 90 D. 5
INSTRUMENTO DE DIAGNÓSTICO PRÁCTICO Pre – prueba ESCENARIO: Compartición de escenarios (Laboratorio de Química – Laboratorio de computación)	
Instrucciones: Leer detenidamente.- <ul style="list-style-type: none"> • Valor de la pregunta: 2 puntos • Responda la pregunta 16 y de acuerdo al planteamiento no. 10 • Realice la práctica en equipo de cinco integrantes, discutir los resultados y justificar ¿Cuál es la opinión más válida, identificando la respuesta correcta? • Encierre en un círculo la alternativa correcta 	
Tópico: Aspectos analíticos: Físicos – químicos VALOR TAXONÓMICO: Evaluación	
Planteamiento No. 10 La presión de vapor de un líquido es la presión que ejerce el vapor de ese líquido a una temperatura determinada. A 20°C se tienen iguales cantidades de cuatro líquidos P, Q, R, S	Pregunta No. 16
	De acuerdo con la información anterior, es correcto afirmar que el líquido con mayor presión de vapor es:
	OPCIONES DE RESPUESTA:

cada uno en un recipiente cerrado conectado a un manómetro como se muestra en el siguiente dibujo.



- A. P
- B. Q
- C. R
- D. S

Justificaciones:

.....

.....

.....

.....

Instrucciones: Leer detenidamente.-

- Valor de cada pregunta: 2 puntos
- Responda las preguntas 17 y 18 de acuerdo al planteamiento no. 11
- Realice la práctica en equipo de cinco integrantes, discutir los resultados y justificar ¿Cuál es la opinión más válida, identificando la respuesta correcta?
- Encierre en un círculo la alternativa correcta

Tópico: Aspectos analíticos de procesos físicos – Químicos.

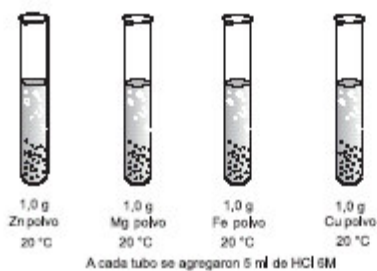
VALOR TAXONÓMICO: Evaluación

Planteamiento No. 11

Se tienen 4 tubos:

El ácido reacciona con los metales, observándose desprendimiento de burbujas (de hidrógeno) mientras disminuye la cantidad de metal a través del tiempo, a diferente velocidad en cada tubo.

De las observaciones, se establece que el orden de velocidad de reacción del ácido con los metales de mayor a menor es: Mg, Zn, Fe y Cu.



Pregunta No. 17

De lo anterior, es correcto afirmar que el factor que afecta la velocidad de reacción en el experimento es la:

OPCIONES DE RESPUESTA:

- A. concentración
- B. temperatura
- C. naturaleza de los reaccionantes
- D. presencia de catalizadores

Instrucciones: Leer detenidamente.-

- Responda las preguntas 18 y de acuerdo al planteamiento no. 10
- Encierre en un círculo la alternativa correcta

Tópico: Aspectos analíticos de sustancias

VALOR TAXONÓMICO: Evaluación

Pregunta No. 18

En general, la temperatura afecta en forma directa, la velocidad de reacción. Si el experimento se realiza 3 veces:

Primero a 90°C, después a temperatura ambiente (20° C) y por último a 0°C; lo más probable es que la velocidad de reacción sea:

OPCIONES DE RESPUESTA:	JUSTIFICACIONES
A. igual en los tres casos B. mayor cuando se realiza a 90°C C. menor cuando se realiza a 90°C D. igual, a 20°C y a 0°C	

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA
2015

INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

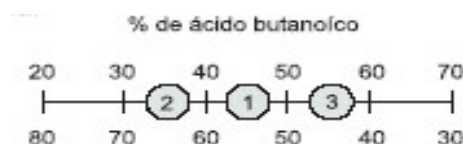
Post – prueba

Asignatura: Química Analítica	Fecha de aplicación:
Nombre del alumno:	Paralelo: A y B Semestre: 5to.
Nombre del docente:	Correo Institucional del Estudiante:
Instrucciones: Leer detenidamente.- <ul style="list-style-type: none"> • Valor de cada pregunta: 3 puntos • Responda las preguntas de forma secuencial • Encierre en un círculo la alternativa correcta 	
Tópico: Aspectos analíticos de Mezclas VALOR TAXONÓMICO.- Preguntas: No. 1.- Conocimiento No. 2.- Comprensión No. 3.- Aplicación. No. 4.- Análisis.	
Planteamiento No. 1	
En la tabla se describen algunas propiedades de dos compuestos químicos a una atmósfera de presión.	

Sustancia	Fórmula Estructural	Punto de ebullición °C
ácido butanoico	$\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{C} \\ \\ \text{OH} \end{array}$	164
agua	H ₂ O	100

Tres mezclas preparadas con ácido butanoico y agua, se representan en una recta donde los puntos intermedios indican el valor en porcentaje peso a peso (% P/P)

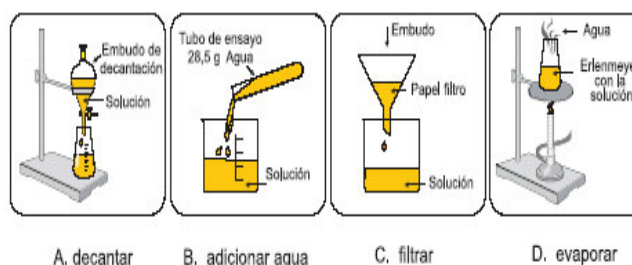
de cada componente en la mezcla. Mezclas de ácido butanoico en agua.



Pregunta No. 1.

OPCIONES DE RESPUESTA:

Para cambiar la concentración de la solución de ácido butanoico indicada en el punto , al , lo más adecuado es:



PREGUNTA NO. 2

OPCIONES DE RESPUESTA:

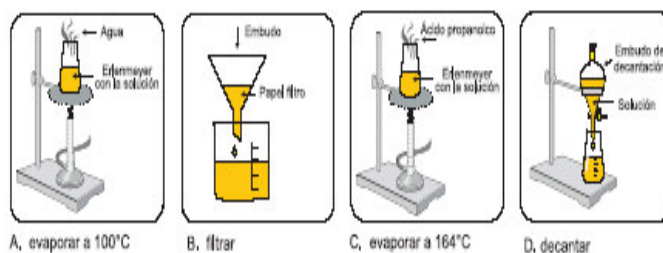
Al cambiar la concentración de la solución de ácido butanoico del punto 1 al 2, es válido afirmar que:

- A. permanece constante el porcentaje de agua en la solución
- B. disminuye la concentración de la solución
- C. disminuye la masa de agua en la solución
- D. permanece constante la concentración de la solución

Pregunta No. 3.

OPCIONES DE RESPUESTA:

A una atmósfera de presión, para cambiar la concentración de la solución de ácido butanoico, indicada en el punto 2, al 3 el procedimiento más adecuado es:



Pregunta No. 4.

OPCIONES DE RESPUESTA:

La siguiente tabla muestra información sobre las soluciones I y II moles soluto.

$$M = \frac{\text{moles soluto}}{\text{litros solución}}$$

Soluciones	Masa molar del soluto (g/mol)	Masa del soluto (g)	Volumen de solución (cm ³)
I	200	200	1000
II	200	400	500

- A. la solución I tiene mayor número de moles de soluto y su concentración es mayor que la solución II
- B. la solución II tiene menor número de moles de soluto y su concentración es mayor que la solución I
- C. la solución I tiene menor número de moles de soluto y su concentración es mayor que la solución II
- D. la solución II tiene mayor número de moles de soluto y su concentración es mayor que la solución I

Instrucciones: Leer detenidamente.-

- Valor de la pregunta: 3 puntos
- **Responda la pregunta en relación al planteamiento No. 2**
- Encierre en un círculo la alternativa correcta

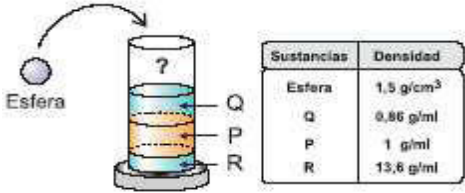
Tópico: Aspectos analíticos de Mezclas

Valor taxonómico.- Pregunta: No. 5.- Síntesis

Planteamiento No. 2

Pregunta No. 5.


Para obtener por separado Q, P y R el montaje experimental más adecuado es:




Sustancias	Densidad
Esfera	1,5 g/cm ³
Q	0,86 g/ml
P	1 g/ml
R	13,6 g/ml

Opciones de respuesta:


A.



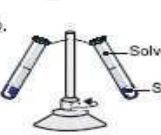
B.



C.



D.





FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA
 2015



INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN PRÁCTICO

POST – PRUEBA

ESCENARIO: Compartición de escenarios (Laboratorio de Química – Laboratorio de computación)

Instrucciones: Leer detenidamente.-

- Valor de la pregunta: 2,5 puntos
- Responda la pregunta 6 y 7 de acuerdo al planteamiento no. 3
- Realice la práctica en equipo de cinco integrantes, discutir los resultados, justificar y fundamentar ¿Cuál es la opinión más válida, identificando la respuesta correcta?
- Encierre en un círculo la alternativa correcta

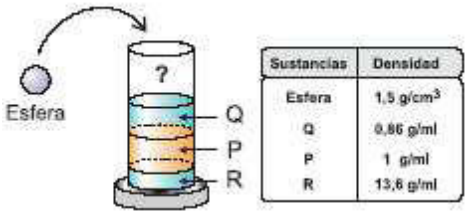
Tópico: Aspectos analíticos de las mezclas químicas

VALOR TAXONÓMICO: Evaluación

Planteamiento No. 3

Pregunta No. 6

Al dejar caer la esfera en la probeta, lo más probable es que

	<p>OPCIONES DE RESPUESTA:</p> <p>A. flote sobre la superficie de Q por ser esférica</p> <p>B. quede en el fondo, por ser un sólido</p> <p>C. flote sobre P por tener menos volumen</p> <p>D. quede suspendida sobre R por su densidad</p> <p>Pregunta No. 7</p>
<p>JUSTIFICAR Y FUNDAMENTAR:</p>	<p>Si se pasa el contenido de la probeta a otra, es probable que</p> <p>OPCIONES DE RESPUESTA:</p> <p>A. Q, P y R formen una solución</p> <p>B. Q quede en el fondo, luego P y en la superficie R</p> <p>C. P y Q se solubilizan y R quede en el fondo</p> <p>D. P, Q y R permanezcan iguales</p>

Pre - prueba de conocimiento (Teórico - Práctico)					
No.	Clave respuesta correcta	Valor de pregunta	Puntaje obtenido	Tópico / taxonómico	Nivel de aprendizaje (taxonomía)
1		1		Cognitivo	Conocimiento
Subtotal No. 1		3		Aspectos analíticos de sustancias	
4		1		Cognitivo	Comprensión
Subtotal No. 2		3		Aspectos analíticos de sustancias	
7		1		Procedimental	Aplicación
Subtotal No. 3		3		Aspectos analíticos de sustancias	
10		1		Procedimental	Análisis
Subtotal No. 4		3		Aspectos analíticos de sustancias	
13		1		Procedimental	Síntesis
Subtotal No. 5		3		Aspectos analíticos de sustancias	
16		1		Práctico / creación	Evaluación
Subtotal No. 6		3		Aspectos analíticos Físico Químico de sustancias.	
Totales		18			

VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

VALIDACIÓN INSTRUMENTO: VARIABLE INDEPENDIENTE: APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO

INSTRUMENTO: LISTA DE COTEJO

AUTOR: HERMAN ARNULFO CEVALLOS SÁNCHEZ

APELLIDOS Y NOMBRES DEL JURADO EXPERTO:

ESTERA ESTERA ADÓN HUMBERTO

Magister/Doctor(a): DOCTOR

TÍTULO: TESIS DE INVESTIGACIÓN:

"APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA DE ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ EN EL AÑO 2014"

VARIABLE DEPENDIENTE: APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO

Aspectos	Criterios	Inadecuado 00 - 25%	Poco Adecuado 26 - 50%	Adecuado 51 - 75%	Muy Adecuado 76 - 100%
Intencionalidad	La lista de cotejo con indicadores miden la frecuencia de aplicación y el dominio del método científico y del soporte informático del docente y del estudiante, así como el nivel de coherencia en la organización de actividades propuestas por el docente para alcanzar los resultados de aprendizaje, por lo que el instrumento presentado es:				✓
Suficiente	La cantidad de indicadores elaborados es:			✓	
Consistencia	La lista de cotejo se basa en medir la frecuencia de aplicación, nivel de calidad, dominio y coherencia de organización de actividades del método aplicado con el soporte informático, por lo tanto el instrumento presentado es:				✓
Coherencia	La lista de cotejo aplicada guarda relación con las dimensiones, indicadores, por tanto el instrumento es:				✓


FIRMA DEL JURADO
DNI.....06141896.....

Lima..... dedel 2015.

VALIDACIÓN INSTRUMENTO: VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE

INSTRUMENTO: PRUEBA DE CONOCIMIENTO TEÓRICO – PRÁCTICO (PRE – PRUEBA)

AUTOR: HERMAN ARNULFO CEVALLOS SÁNCHEZ

APELLIDOS Y NOMBRES DEL JURADO EXPERTO:

ESTELA ESTELA ADÁN HUMBERTO

Magister/Doctor(a): DOCTOR

TÍTULO: TESIS DE INVESTIGACIÓN

“APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA DE ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ EN EL AÑO 2014”

VARIABLE: APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE

Aspectos	Criterios	Inadecuado 00 - 25%	Poco Adecuado 26 - 50%	Adecuado 51 - 75%	Muy Adecuado 76 - 100%
Intencionalidad	La pre – prueba de conocimiento permite diagnosticar el nivel de aprendizaje de los estudiantes al inicio de ciclo. TEÓRICO – PRÁCTICO; este criterio, asiste que el instrumento presentado es:				✓
Suficiente	La cantidad de preguntas aplicadas en el instrumento de diagnóstico, de acuerdo a los indicadores; es:				✓
Consistencia	La prueba diagnóstica de conocimiento está estructurada por bloques y de forma secuencial según la característica y el alcance de los niveles de aprendizaje de los estudiantes. TEÓRICO – PRÁCTICO; por lo tanto el instrumento presentado es:				✓
Coherencia	La prueba de diagnóstico guarda relación con las dimensiones e indicadores, por tanto el instrumento es:				✓


FIRMA DEL JURADO
DNI 06141876

Lima..... de del 2015.

VALIDACIÓN INSTRUMENTO: VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA
EN ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE

INSTRUMENTO: PRUEBA DE CONOCIMIENTO (POST – PRUEBA)

AUTOR: HERMAN ARNULFO CEVALLOS SÁNCHEZ

APELLIDOS Y NOMBRES DEL JURADO EXPERTO:

ESTELA ESTELA ADON HERNANDEZ

Magister/Doctor(a): DOCTOR

TÍTULO: TESIS DE INVESTIGACIÓN

“APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA DE ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ EN EL AÑO 2014”

VARIABLE: APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE

Aspectos	Criterios	Inadecuado 00 - 25%	Poco Adecuado 26 - 50%	Adecuado 51 - 75%	Muy Adecuado 76 - 100%
Intencionalidad	La post – prueba de conocimiento permite evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes al final de ciclo. TEÓRICO – PRÁCTICO; este criterio, asiste que el instrumento presentado es:				✓
Suficiente	La cantidad de preguntas aplicadas en el instrumento de evaluación final, de acuerdo a los indicadores; es:				✓
Consistencia	La prueba de evaluación final de conocimiento está estructurada de forma secuencial según la característica y el alcance de los niveles de aprendizaje de los estudiantes. TEÓRICO – PRÁCTICO; por lo tanto el instrumento presentado es:				✓
Coherencia	La prueba de evaluación guarda relación con las dimensiones e indicadores, por tanto el instrumento es:				✓


FIRMA DEL JURADO
DNI.....06141886.....

Lima..... dedel 2015.

VALIDACIÓN INSTRUMENTO: VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA
EN ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE

INSTRUMENTO: PRUEBA DE CONOCIMIENTO (POST – PRUEBA)

AUTOR: HERMAN ARNULFO CEVALLOS SÁNCHEZ

APELLIDOS Y NOMBRES DEL JURADO EXPERTO:

CAMPANA CONCELA, Abelardo Rodolfo
Magister/Doctor(a): DOCTOR


TÍTULO: TESIS DE INVESTIGACIÓN

“APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA DE ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ EN EL AÑO 2014”

VARIABLE: APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE

Aspectos	Criterios	Inadecuado 00 - 25%	Poco Adecuado 26 - 50%	Adecuado 51 - 75%	Muy Adecuado 76 - 100%
Intencionalidad	La post – prueba de conocimiento permite evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes al final de ciclo. TEÓRICO – PRÁCTICO; este criterio, asiste que el instrumento presentado es:				✓
Suficiente	La cantidad de preguntas aplicadas en el instrumento de evaluación final, de acuerdo a los indicadores; es:			✓	
Consistencia	La prueba de evaluación final de conocimiento está estructurada de forma secuencial según la característica y el alcance de los niveles de aprendizaje de los estudiantes. TEÓRICO – PRÁCTICO; por lo tanto el instrumento presentado es:				✓
Coherencia	La prueba de evaluación guarda relación con las dimensiones e indicadores, por tanto el instrumento es:				✓

Lima..... dedel 2015.


FIRMA DEL JURADO
DNI...10372562.....

VALIDACIÓN INSTRUMENTO: VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA
EN ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE

INSTRUMENTO: PRUEBA DE CONOCIMIENTO (POST – PRUEBA)

AUTOR: HERMAN ARNULFO CEVALLOS SÁNCHEZ

APELLIDOS Y NOMBRES DEL JURADO EXPERTO:

CAMPANA CONCELA, Abelardo Rodolfo

Magister/Doctor(a): DOCTOR

TÍTULO: TESIS DE INVESTIGACIÓN

“APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA DE ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ EN EL AÑO 2014”

VARIABLE: APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE

Aspectos	Criterios	Inadecuado 00 - 25%	Poco Adecuado 26 - 50%	Adecuado 51 - 75%	Muy Adecuado 76 - 100%
Intencionalidad	La post – prueba de conocimiento permite evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes al final de ciclo. TEÓRICO – PRÁCTICO; este criterio, asiste que el instrumento presentado es:				✓
Suficiente	La cantidad de preguntas aplicadas en el instrumento de evaluación final, de acuerdo a los indicadores; es:			✓	
Consistencia	La prueba de evaluación final de conocimiento está estructurada de forma secuencial según la característica y el alcance de los niveles de aprendizaje de los estudiantes. TEÓRICO – PRÁCTICO; por lo tanto el instrumento presentado es:				✓
Coherencia	La prueba de evaluación guarda relación con las dimensiones e indicadores, por tanto el instrumento es:				✓

Lima..... dedel 2015.

[Firma]
FIRMA DEL JURADO
DNI.....10372567.....

VALIDACIÓN INSTRUMENTO: VARIABLE INDEPENDIENTE: APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO

INSTRUMENTO: LISTA DE COTEJO

AUTOR: HERMAN ARNULFO CEVALLOS SÁNCHEZ

APELLIDOS Y NOMBRES DEL JURADO EXPERTO:

CAMPANA CONCEITA, Abelardo Rodolfo

Magister/Doctor(a): DOCTOR

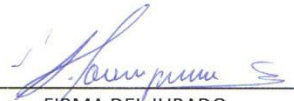
TÍTULO: TESIS DE INVESTIGACIÓN:

"APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA DE ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ EN EL AÑO 2014"

VARIABLE DEPENDIENTE: APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO

Aspectos	Criterios	Inadecuado 00 - 25%	Poco Adecuado 26 - 50%	Adecuado 51 - 75%	Muy Adecuado 76 - 100%
Intencionalidad	La lista de cotejo con indicadores miden la frecuencia de aplicación y el dominio del método científico y del soporte informático del docente y del estudiante, así como el nivel de coherencia en la organización de actividades propuestas por el docente para alcanzar los resultados de aprendizaje, por lo que el instrumento presentado es:			✓	
Suficiente	La cantidad de indicadores elaborados es:			✓	
Consistencia	La lista de cotejo se basa en medir la frecuencia de aplicación, nivel de calidad, dominio y coherencia de organización de actividades del método aplicado con el soporte informático, por lo tanto el instrumento presentado es:				✓
Coherencia	La lista de cotejo aplicada guarda relación con las dimensiones, indicadores, por tanto el instrumento es:				✓

Lima..... dedel 2015.


FIRMA DEL JURADO
DNI.....10377567.....

VALIDACIÓN INSTRUMENTO: VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE

INSTRUMENTO: PRUEBA DE CONOCIMIENTO TEÓRICO – PRÁCTICO (PRE – PRUEBA)

AUTOR: HERMAN ARNULFO CEVALLOS SÁNCHEZ

APELLIDOS Y NOMBRES DEL JURADO EXPERTO:

Samian Nñez Edgar

Magister/Doctor(a): DOCTOR

TÍTULO: TESIS DE INVESTIGACIÓN

“APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA DE ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ EN EL AÑO 2014”

VARIABLE: APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE

Aspectos	Criterios	Inadecuado 00 - 25%	Poco Adecuado 26 - 50%	Adecuado 51 - 75%	Muy Adecuado 76 - 100%
Intencionalidad	La pre – prueba de conocimiento permite diagnosticar el nivel de aprendizaje de los estudiantes al inicio de ciclo. TEÓRICO – PRÁCTICO; este criterio, asiste que el instrumento presentado es:				✓
Suficiente	La cantidad de preguntas aplicadas en el instrumento de diagnóstico, de acuerdo a los indicadores; es:				✓
Consistencia	La prueba diagnóstica de conocimiento está estructurada por bloques y de forma secuencial según la característica y el alcance de los niveles de aprendizaje de los estudiantes. TEÓRICO – PRÁCTICO; por lo tanto el instrumento presentado es:				✓
Coherencia	La prueba de diagnóstico guarda relación con las dimensiones e indicadores, por tanto el instrumento es:				✓

Lima..... de del 2015.


FIRMA DEL JURADO

DNI 08056163

VALIDACIÓN INSTRUMENTO: VARIABLE INDEPENDIENTE: APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO

INSTRUMENTO: LISTA DE COTEJO

AUTOR: HERMAN ARNULFO CEVALLOS SÁNCHEZ

APELLIDOS Y NOMBRES DEL JURADO EXPERTO:

Damián Huéscar Edoar

Magister/Doctor(a): DOCTOR

TÍTULO: TESIS DE INVESTIGACIÓN:

"APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA DE ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ EN EL AÑO 2014"

VARIABLE DEPENDIENTE: APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO

Aspectos	Criterios	Inadecuado 00 - 25%	Poco Adecuado 26 - 50%	Adecuado 51 - 75%	Muy Adecuado 76 - 100%
Intencionalidad	La lista de cotejo con indicadores miden la frecuencia de aplicación y el dominio del método científico y del soporte informático del docente y del estudiante, así como el nivel de coherencia en la organización de actividades propuestas por el docente para alcanzar los resultados de aprendizaje, por lo que el instrumento presentado es:				✓
Suficiente	La cantidad de indicadores elaboradas es:				✓
Consistencia	La lista de cotejo se basa en medir la frecuencia de aplicación, nivel de calidad, dominio y coherencia de organización de actividades del método aplicado con el soporte informático, por lo tanto el instrumento presentado es:				✓
Coherencia	La lista de cotejo aplicada guarda relación con las dimensiones, indicadores, por tanto el instrumento es:				✓


FIRMA DEL JURADO
DNI... 08056193

Lima..... dedel 2015.

VALIDACIÓN INSTRUMENTO: VARIABLE DEPENDIENTE: APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA
EN ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE

INSTRUMENTO: PRUEBA DE CONOCIMIENTO (POST – PRUEBA)

AUTOR: HERMAN ARNULFO CEVALLOS SÁNCHEZ

APELLIDOS Y NOMBRES DEL JURADO EXPERTO:

Damian N6ñez Edgar
Magister/Doctor(a): DOCTOR

TÍTULO: TESIS DE INVESTIGACIÓN

“APLICACIÓN DEL MÉTODO CIENTÍFICO CON SOPORTE INFORMÁTICO Y SU INFLUENCIA EN EL APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA DE ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE DE LA ESCUELA DE QUÍMICA Y BIOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE MANABÍ EN EL AÑO 2014”

VARIABLE: APRENDIZAJE DE LA QUÍMICA EN ESTUDIANTES DEL QUINTO SEMESTRE

Aspectos	Criterios	Inadecuado 00 - 25%	Poco Adecuado 26 - 50%	Adecuado 51 - 75%	Muy Adecuado 76 - 100%
Intencionalidad	La post – prueba de conocimiento permite evaluar el nivel de aprendizaje de los estudiantes al final de ciclo. TEÓRICO – PRÁCTICO; este criterio, asiste que el instrumento presentado es:				✓
Suficiente	La cantidad de preguntas aplicadas en el instrumento de evaluación final, de acuerdo a los indicadores; es:				✓
Consistencia	La prueba de evaluación final de conocimiento está estructurada de forma secuencial según la característica y el alcance de los niveles de aprendizaje de los estudiantes. TEÓRICO – PRÁCTICO; por lo tanto el instrumento presentado es:				✓
Coherencia	La prueba de evaluación guarda relación con las dimensiones e indicadores, por tanto el instrumento es:				✓

Lima..... dedel 2015.


FIRMA DEL JURADO
DNI.....08096163.....